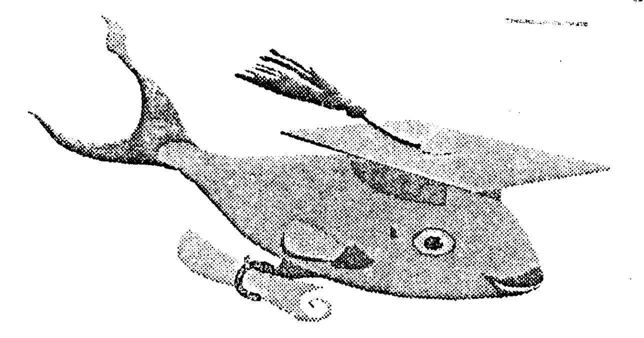
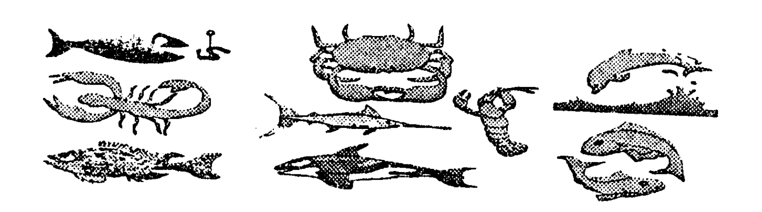
جامعة طنطا
كلية الزراعة بطنطا



إنتاج وتربية الأسماك



الأستاذ الدكتور
محمد الفاتح رياض حماد

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الأسماك من الأحياء المائية ذات الدم البارد وهى تنتمى إلى الحيوانات الفقارية مع أنه كثيراً ما يطلق على حيوانات مائية أخرى لفظ الأسماك وذلك بالرغم من سهولة التمييز بينها وبين الأسماك الحقيقية على أساس التركيب الأساسى لأجسامها . فالأصداف أو المحار (السمك الصدفى) Shell Fish ليست بسمك حقيقى لعدم إحتوائه على عمود فقرى ، وكذلك الحيتان Whales وسمك يونس (خنزير البحر) Porpoises فرغم أنها حيوانات فقارية وتعيش فى الماء إلا أنها حيوانات ثديية Mammals تتنفس الهواء الجوى بالرئات وليس بالخياشيم . وللعلم الجمبرى والكابوريا ليست من الأسماك ولكن من القشريات Crustaceans .

وتشمل الكائنات الحيوانية المائية أيضاً على الزواحف (تماسيح وثعابين Snakes) ، وكذلك الضفادع Froges و Toads والسلاحف Turtles والقناديل Fishes والقنافذ Livchins والأسفنجيات Sponges والشعب المرجانية Corals والأصداف Bivalves (مثل أم الخلول والمحار والقواقع والحبار والأخطبوط) وكذا توجد الديدان وغيرها من الحشرات المائية وذلك بجانب الطيور المائية المختلفة كالبطريق والبط والبجع وغراب البحر والنورس والشرشير والخضيرى وزمار الرمل الأرجوانى والسمان وكذلك النسور (عقاب البحر والماك Osprey والنسر الذهبى) وإلى جانب ذلك توجد العوالق الحيوانية الصغيرة وغيرها وكذلك البكتريا والطحالب والبروتوزا والفطريات ونباتات مختلفة .

فنجد أن المياه فى المسطحات المائية تحتوى على أكثر من ١٤٠ ألف من الأحياء المائية وأكثر من ٧٠ ألف نوع من الأعشاب والطحالب والمواد العضوية الأخرى

وتمد المسطحات المائية الإنسان (بسدس البروتين الحيوانى الذى يستهلكه كغذاء متمثلة فى الأسماك) كما أنها تمد الإنسان بالأكسوجين وملح الطعام

كان المصريون القدماء من أكثر الشعوب إستهلاكاً للأسماك فى تغذيتهم لذا كان محصول الصيد من الأسماك يشكل محصولاً رئيسياً ومما شجع على ذلك هو أن مصر بلد تقل فيه المراعى وتكثر فيه المسطحات المائية .

يرجع القيام بصيد الأسماك فى مصر إلى أكثر من ٤٠٠٠ عام مضت حيث قام المصرى القديم بانتاج مختلف الوسائل والأدوات اللازمة للصيد فى نهر النيل وكذلك البحيرات المالحة فى شمال الدلتا . ومما يدل على هذا وجود النقوش التى ماتزال موجودة حتى الآن على جدران المعابد والمقابر الأثرية وكذلك اللوحات المكتوبة على أوراق البردى والتى تمثل عمليات الصيد وكذلك صنع قدماء المصريين قوارب الصيد من أحبال وشباك الصيد من نبات البردى والألياف النباتية وسيقان الغاب وقد أنتجوا المصريين القدماء أدوات الصيد المختلفة والتى مازالت تستخدم حتى الآن .

وأشهر الأدوات التى أستخدمت فى الصيد فى مصر القديمة هى الحربة والسنار والجوابى والفخوخ والجرافة وهى نوع من الغزل الطويل تضيق أطرافه وينتهى كل طرف بحبل يشده الرجال على الشاطئ لسحبه فى الماء . وكذلك عرف قديماً ما يسمى بالطراحة وهى شبكة من الغزل الضيق على شكل مخروط لاتختلف عن المستعملة حالياً .

وقد قام قدماء المصريين بتجفيف الأسماك وتمليحها وتدخينها وكان موسم صيد الأسماك فى الشهور التى تعقب إنحسار مياه الفيضان من الأرض حيث يكون السمك قد وجد مرعى طوال أشهر الفيضان .

وللنقص الشديد فى نصيب الفرد من البروتين الحيوانى فى الوقت الحالى فى معظم دول العالم وخاصة العالم الثالث تم اللجوء إلى مواجهة هذا النقص بالتوسع فى مشروعات تربية الحيوان الزراعى ويكون هذا التوسع فى معظم الأحيان على حساب المسطحات من الأرض والتى يمكن أن تزرع بالخضر والحبوب والفاكهة والتى يتغذى ويحتاجها الإنسان .

وإذا علمنا أن مساحة اليابسة تبلغ حوالى ٢٩٪ من إجمالى مساحة مسطح الكرة الأرضية (بما فى ذلك المجارى المائية وبحيرات المياه العذبة والمالحة) والجزء الذى يمكن إستغلاله للزراعة جزء قليل من مساحة اليابسة من الكرة الأرضية ـ لذا نجد أنه من الصعوبة بمكان إقتطاع جزء من هذه المساحة لتربية الحيوان ـ لذلك أتجه الباحثين إلى البحار والمسطحات المائية بما تحتويه من ثروتها وعلى رأسها الثروة السمكية .

وقد أتجه الكثير من بلاد العالم خاصة فى جنوب شرق آسيا ومصر لزيادة نصيب الفرد من البروتين الحيوانى وذلك عن طريق إنشاء المزارع السمكية فى البحيرات الداخلية أو فى الأراضى الغير صالحة للزراعة مما عمل على زيادة المنتج من الأسماك .

والمزارع السمكية عبارة عن أماكن تربى فيها الأسماك وذلك تحت ظروف معينة بشكل يتيح لها النمو والتكاثر ثم عند وصولها إلى أحجام مناسبة يتم حصادها وذلك بعد فترة زمنية وبطريقة منظمة لكى تعود على صاحب المشروع بأقصى عائد وبأقل التكاليف ، وأنتشر هذا النشاط فى

أوائل القرن الثانى الميلادى لدى الرومان ثم بدأ ينتشر فى أوروبـا بعد ذلك فبدأ فى النمسـا ١٢٢٧م وفى ألمانيـا وفرنسا إبتداء من عام ١٢٥٨م .

وقد بلغت مساحات المزارع السمكية فى مصر والتـى أنشـأتها الحكومـة أكثر من ثمانية آلاف فدان وذلـك بجـانب مـا يقـرب مـن ثمـانون آلاف فـدان أنشأها ويقوم على إدارتها القطاع الخاص .

الباب الأول

Fish classification

تقسـيم الأسمـاك

****

تتبع الأسماك عالم الحيوانات Animal kingdom وتمثل الأسماك بأنواعها المختلفة أكثر من نصف عدد الحيوانات الفقارية والتى تضم إلى جانب الأسماك كلا من الطيور والزواحف والبرمائيات والحيوانات الثديية .

وهناك تقسيم متنوع للأسماك نكتفى بذكر الآتى منها :

١ ـ تقسيم الأسماك طبقاً للمواصفات الشكلية والتشريحية لها :

أ ـ الأسماك العظمية Bong Fishes :

وهى الفقارية (لها هيكل عظمى) ويغطى خياشيمها غطاء خيشومى على كل جانب من جانبى الرأس ولها زعنفة ذيلة ويغطى الجسم عادة بالقشور العظمية ولها مثانة عوم Swim bladder ، وتضع الإناث فيها عدد كبير من البيض الصغير الحجم عما تضعه الأسماك الغضروفية ويتم إخصاب البيض خارجها والبيض يغطس إذا كان الماء عذباً بينما يطفوا إذا كان الماء مالحاً .

وهى تضم غالبية أنواع الأسماك فى العالم (حوالى ٩٧٪ من جملة الأسماك المعروفة) ومن أمثلتها المبروك والبلطى والبورى والقراميط وغيرها .

ب ـ الأسماك الغضروفية Cartilaginous Fishes :

وهى أيضاً من الفقاريات وهى أسماك مفترسة وتضم عدد قليل فقط من الأسماك يقدر بحوالى ثمانمائة نوع تقريباً ومن أمثلتها سمك الرعاد وسمك القرش وغيرها .

٢ ـ تقسيم الأسماك طبقاً لنوع الغذاء الذى تتناوله :

أ ـ أسماك آكلة اللحوم Carnivores ، وهى تشكل حوالى ٨٥٪ من الأسماك المعروفة وتتغذى على غذاء حوالى ٧٥٪ منه من أصل حيوانى مثل أسماك القرش والتروت والقراميط (وغذائها أيضاً مثل الجمبرى ـ ويرقات البعوض والقواقع والمحار) .

ب ـ أسماك آكلة العشب Herbivores وهى تشكل حوالى ٦٪ من الأسماك المعروفة وتتغذى على حوالى ٧٥٪ من الأعشاب والحشائش ومن أمثلتها أسماك البورى ومبروك الحشائش والبلطى الزيللى وغيرها (وغذائها مثل النباتات المائية أو الطحالب أو السبانخ وغيرها من الأغذية المحتوية على كلوروفيل) وإذا جاعت هذه الأسماك فإنها تتغذى على المواد الحيوانية إن لم يكن موجود سواها ولكن نموه لا يكون بنفس الدرجة عند تغذيتها على مواد نباتية .

ج ـ أسماك مختلطة التغذية أو كانسة أو رمية - Scavengers Detritivores - Omnivores وهى تشكل حوالى ٩٪ من جملة أنواع الأسماك المعروفة وتتغذى على معظم الأغذية سابقة الذكر فى الأسماك آكلة اللحوم أو الأعشاب ويمكنها التغذية على علف حيوانى كامل ومن أمثلتها المبروك العادى والبلطى النيلى وغيرها .

٣ ـ تقسيم الاسماك من حيث درجة حرارة المياه الملائمة لمعيشتها وتفريخها :

أ ـ أسماك المياه الباردة :

وهى الأسماك التى تتزاوج (تفرخ) عند درجة حرارة أقل من ١٢°م ومن أمثلتها التروت والسالمون .

ب ـ أسماك المياه الدافئة :

وهى الأسماك التى تتزاوج (تفرخ) عند درجة حرارة أكثر من ١٦°م مثل المبروك والقراميط والبلطى وغيرها .

٤ ـ تقسيم الأسماك من حيث طبيعة سلوكها المعيشى (الهجرة) :

أ ـ أسماك مستوطنة : لا تنتقل من المياه التى تعيش فيها مثل البلطى .

ب ـ أسماك مهاجرة :

وهى الأسماك التى تهاجر من الماء العذب إلى البحر (ماء مالح) لتبيض فيه كثعبان السمك . وهناك أنواع أخرى تنتقل من مياه البحر إلى الماء العذب لنفس الغرض (التبويض) فيه كالسالمون . والذى يؤثر على الهجرة العوامل البيئية (الضوء أو الحرارة أو التيارات الهوائية أو الملوحة) وكذا هناك عوامل هرمونية والتى تؤثر بالتالى على التنظيم الأسموزى كهرمون الثيروكسين والذى يجعل الأسماك قادرة على تحمل اختلافات درجة ملوحة الماء المهاجر إليها . وكذا هرمون الكورتيكوستيرويد والذى له تأثير أيضاً على التنظيم الأسموزى للسمك .

وهناك هجرة لبعض الأسماك رأسية حيث أن بعض الأنواع تصعد فى الليل من مسافة ٤٠٠ - ٦٠٠ متر (لتناول الغذاء) ثم تعود إلى الأعماق فى الصباح .

٥ - تقسيم الأسماك من حيث نوع المياه التى تعيش فيها :

فهناك أسماك تفضل المياه الضحلة وأخرى تفضل المياه العميقة وكذا من حيث درجة ملوحة المياه أو العذوبة .

أ - أسماك المياه العذبة Freshwater Fishes :

وهى التى تعيش وتنمو فى المياه العذبة وهى تشكل حوالى ٣٣٪ من جملة أنواع السمك ومن أمثلتها أسماك القراميط والمبروك .

ب - أسماك المياه المالحة (البحرية) Saltwater Fishes

وهى التى تعيش وتنمو بدرجة ممتازة فى مياه البحر المالحة مثل القرش والمرجان وأسماك التونة .

ج – أسماك المياه الشروب (خليط من الماء العذب والمالح)

Brackish water Fishes

وتنمو وتعيش بدرجة جيدة فى كلا من المياه العذبة أو المياه المالحة والأفضل لها المياه الخليط (الشروب) ومن أمثلتها الطوبار والبورى .

٦ - تقسيم الأسماك من حيث طريقة التكاثر :

النسبة الكبيرة من الأسماك تضع البيض خارجياً حيث يلقح من الذكر ثم يفقس ، إلا أن هناك أنواع أخرى وهى تمثل النسبة القليلة تستبقى البيض فى المبيض ويتم تلقيحه داخلياً ويبقى البيض المخصب داخل

المبيض لحين أن يفقس وتخرج منه الأجنة إلى الخارج عن طريق قناة المبيض .مثل

٧ ـ تقسيم الأسماك طبقاً لفترات نشاطها :

أ ـ أسماك نهارية النشاط ، وهى أنواع الأسماك التى يظهر نشاطها بعد الشروق وتعتمد فى تغذيتها على الرؤية .

ب ـ أسماك ليلية النشاط ، وهى أنواع الأسماك التى يكثر نشاطها فى الليل وتعتمد فى تغذيتها على حاسة الشم والتذوق .

٨ ـ تقسيم الأسماك من ناحية قيمتها الإقتصادية :

السمك إما أن يستخدم مباشرة فى تغذية الإنسان فى صوره المختلفة (طازجاً أو مخللاً أو مطهياً أو مدخناً إلى آخره) أو يتحصل عليه الإنسان بطريقة غير مباشرة وذلك عن طريق دخوله فى تركيب أعلاف الحيوانات الأخرى وكذا عن طريق تسميد التربة الزراعية .

٩ ـ تقسيم الأسماك من ناحية سلوكه الإجتماعى :

معظم الأسماك تميل إلى التواجد فى جماعات بينما البعض الآخر (كالكراكى والفرخ الأسود) يميل للوحدة .

١٠ ـ تقسيم الأسماك طبقاً لشكلها الخارجى :

أ ـ من حيث شكل الجسم :

فهناك أسماك شكلها إنسيابى مثل التونة ، والأخرى مضغوطة مثل البلطى ومبطوطة مثل القوابع وثعبانية (حنشان) ، وخيطية

(أنبوبية) وسهمية (المكرونة) ، وكذلك توجد أسماك تشبه البقر أو الحصان أو رأس الثور أو الأرانب أو الديك وغير ذلك .

ب - من حيث لون الجسم وكذا نظام التلوين :

فنجد أن هناك أسماك لونها أبيض أو زرقاء أو بها مناطق ملونة باللون البرتقالى أو الأسود أو الأحمر أو الأخضر وقد تكون مخططة أو منقطة مما يميز نوع عن الآخر .

وقد يختلف لون السمك إذا إختلفت البيئة التى يوضع بها (كما يحدث فى أسماك الجوبى وبعض أنواع القوابع ، وهذا نتيجة تأثيرات عصبية وهرمونية على الخلايا الصبغية التى توجد فى جلدها .

ج - من حيث مكان توزيع الزعانف أو شكلها أو تركيبها :

فمثلاً الزعانف الحوضية تكون فى وضع أمام البطن أو تحت الرأس أو صدرية ، وكذا الزعنفة الظهرية (فقد تكون عبارة عن جزء واحد أو ٢-٣ أجزاء) ، والزعنفة الذيلية (وقد تكون هلالية أو مقعرة أو مستقيمة أو مستديرة) ، والزعنفة الشرجية قد تكون واحدة أو إثنتان كما فى سمك القد .

د - من حيث موقع فتحة الفم :

فبعض الأسماك إما أن تكون فتحة الفم سفلية وبعض الأنواع الأخرى تكون أمامية أو تحت سفلية أو علوية .

الباب الثانى

التركيب الكيماوى للسمك

****

يختلف التركيب الكيماوى للسمك باختلاف نوع السمك (الصنف) وكذلك تركيب العضلات ومكان تواجدها (نوع المياه) والجنس والحالة الفسيولوجية (موسم التكاثر) والعمر وموسم الصيد .

أولاً نوع السمك (الصنف) :

فهناك أسماك لحمية كالقاروص والمرجان والبياض والبلطى ، وأنواع أخرى نصف دهنية كالدنيس والسردين والبورى والطوبار ، وأنواع أخرى تمتاز بسرعة ترسيب الدهن عن أنواع أخرى وهناك أسماك دهنية كالثعابين والمياس .

ثانياً تركيب العضلات :

العضلات الحمراء (دهنية) والبيضاء (بروتينية) ويختلف تركيب الجانبين الأيمن والأيسر فى السمكة الواحدة فى محتواها الدهنى . العضلات الحمراء يزيد بها فيتامين B والهستدين عن العضلات البيضاء ويوجد حمض الأسكوربيك (V.C) فى طحال السمك ثم الكلى ثم الكبد فالمخ والعين وأقل تركيز وجد فى القلب والدم .

ثالثاً مكان تواجدها (نوع المياه) :

زيوت الأسماك المالحة أغنى فى الأحماض الدهنية عنها فى زيوت الأسماك التى تعيش فى المياه العذبة وكذلك أسماك المياه المالحة أغنى من أسماك المياه العذبة فى محتواها من فيتامين D .

رابعاً **الجنـــس** : وجد أنه قد يلعب دور فى التركيب الكيماوى للأسماك .

خامساً **الحالة الفسيولوجية (موسم التكاثر)** :

فوجد أن بروتين لحم الإناث فى بداية مرحلة التوالد يزيد عنه فى الذكور ويتغير ذلك بعد إنتهاء وضع البيض حيث يزيد بروتين لحم الذكور عن الإناث ، وقد يزيد الدهن فى الأسماك عند إكتمال نضجها الجنسى .

سادساً **العمـــر** :

محتوى السمك من البروتين والدهن وفيتامين (A) والكالسيوم تزيد بزيادة العمر أو حجم الأسماك . وقد يوجد عكس ذلك فى بعض أسماك المياه العذبة فيقل محتواها من هذه المكونات السابقة فى الأسماك الأكبر حجماً عنه فى الأسماك الأصغر حجماً من نفس النوع

سابعاً **موسم الصيد** :

وجد أن هناك تباين بين الأسماك فى محتواها من الطاقة والفيتامينات والبروتين بتباين موسم الصيد وفى بعض الأسماك الأخرى لا يختلف التركيب الكيماوى لها على مدار العام .

وبروتين السمك عالى القيمة الحيوية ،.ودهن السمك غنى بالأحماض الدهنية الضرورية التى تخفض من تركيز كوليسترول دم الإنسان خاصة فى أسماك المياه الباردة مثل الماكريل والرنجه .

كما أن السمك غنى بالكالسيوم والحديد واليود خاصة فى الأنواع البحرية منها .

الباب الثالث

فوائد وإستعمالات الأسماك وأضرارها

****

أولاً فوائد وإستعمالات الأسماك منها الآتـى :

١ ـ تستخدم الأسماك ومنتجاتها فى أغذية الإنسان والحيوان كما يلى :

١. شرائح أسماك وأغذية سمكية مصنعة أو معبأة أو مملحة .

٢. زيت السمك .

٣. مسحوق السمك (مركزات بروتين السمك) .

٤. سيلاج السمك .

وينتج مسحوق السمك بالطبخ (لفصل الزيت والماء الزائد) ثم الكبس (العصر) ثم التجفيف ويضاف إليه موانع الأكسدة لضمان سلامته . وقد يصنع مسحوق السمك من نفايات السمك التى تصاد وليس لها قيمة تسويقية (لا يتغذى عليها الإنسان) أو فضلات الأسواق ومخلفات المصانع .

ونواتج تحليل بروتين السمك ذات قيمة غذائية عالية وسهلة الهضم وعالية الطاقة .

ويستخدم سيلاج السمك كعلف حيوانى وذلك بفرم السمك أو مخلفاته وخلطها بحمض الفورميك المركز (٨٥٪) بإضافة ٣,٥٪ منه إلى السمك ومخلفاته ويحفظ فى عبوات مغطاه على درجة حرارة الغرفة ويترك حتى يسيل السمك والفضلات ثم يقدم مختلط بغذاء الحيوان .

ويستخلص زيت السمك من كبد الأسماك (القرش والراى والتونة) و من العضلات كما فى السردين ويعتبر مصدر لفيتامين (أ) .

زيت المنخفض الجودة يستخدم فى الطلاء أو صناعة المطاط الصناعى و الأحبار للطباعة والتشحيم والصابون والمنظفات وأدوات التجميل والمبيدات .

كوسيلة لمكافحة الحشرات والحشائش والأسماك الأخرى :

- لمكافحة الحشرات

فهناك أسماك الجامبوزيا لمكافحة يرقات الباعوض الناقل للملاريا . وكذلك تقاوم إلى جانب ذلك اللافقاريات المائية الأخرى كالحشرات المفترسة والهوائم الحيوانية .

ويوجد أسماك تتغذى على قواقع المياه العذبة ولذلك تقضى على العائل الوسيط لطفيليات الإنسان (البلهارسيا) ومن هذه الأسماك آكلة القواقع (الرخويات) يوجد البلطى والمبروك الأسود أو مبروك الطين الآسيوى .

ب - توجد أسماك تتغذى على العشب أو النباتات المغمورة ولذلك تستخدم لمقاومة هذه الأعشاب والنباتات بيولوجياً ومن أمثلة هذه الأسماك البلطى الموزمبيقى والبلطى النيلى والمبروك العادى والفضى والإسرائيلى والبلطى الأخضر والبلطى الراندللى وقرموط القنوات والسمك الذهبى .

ويتوقف نجاح هذه الأنواع فى مقاومة الأعشاب على كثافتها ونموها فمبروك الحشائش تصل الأسماك إلى وزن ٩كجم فى عمر سنتين .

والبلطى الأخضر يهضم سليولوز النباتات المائية بمعدل ٢٩,٣٪ ومادتها العضوية غير السليولوزية بمعدل ٥٥,٧٪ وبروتينها بنسبة ٧٥,١٪ ودهنها بنسبة ٧٥,٩٪ ومن الحيوانات البحرية أيضا والتى تقلل من النباتات المائية (بقر البحر وهو حيوان مائى من ذوات الدم الحار ويتنفس الهواء ويعيش فى الماء العذب والمالح فى المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية .

ج ـ هناك أنواع من الأسماك المفترسة مثل الكراكى وتستخدم للسيطرة على أنواع أسماك أخرى نريد التخلص منها .

٣ ـ الإستخدام فى الأغراض العلمية :

حيث تستخدم الأسماك فى دراسة علم وظائف الأعضاء (Physiology) والتشريح (Anatomy) والتطور (Evolution) والبيئة (Ecology) والتغذية (Nutrition) والأجنة (Embryology) والسموم (Toxicology) والتلوث (Pollution) والسلوك (Behaviour) ولذا تستخدم فى المعامل البحثية بكثرة .

٤ ـ فى الصناعة :

بجانب ما سبق الكلام عنه لإستخدام الأسماك فى الصناعة نجد أن الأسماك تحتوى على قشور هذه القشور غنية فى الكيتين والذى يستخدم فى أغراض صناعية وزراعية وطبية كثيرة .

وهذا الكيتين عبارة عن سكر عديد وقد أنتجت اليابان وأمريكا هذا المركب باسم شيتازين وذلك لاستخدامه فى تصنيع الكريمات وخيوط الجراحة وكرقع جلدية وكلصق طبى للجروح الناتجة عن الحروق

ويستخدم لعمل قوالب للأسنان وصناعة التصوير والورق وفى إثراء البذور صناعياً .

ثانياً أضـــرار الأسمـــاك :

رغم الفوائد العديدة للأسماك والتى سبق إستعراضها سابقاً فهناك أضرار تنشأ من الأسماك منها الآتـــى :

١ ـ توجد أسماك مفترسة قد تهاجم الإنسان مثل أسماك القرش . ومنها ما يهاجم الإنسان والمراكب مثل أسماك المنقـار والمنشار والبركودة وأخطرها على الإنســان القرش الأبيض الضخم وقرش النمر . كما وأن الأسماك قد تفترس بعضها مثل الأسماك المفترسة أو تمتص دمائها وتخترق أجسامها مثل أسماك الجريث وهناك أيضاً السمك النارى والذى يخرج لهيباً من فمه متى وجد فريسته .

٢ ـ هناك أسماك يتولد عنها كهرباء (٢٥ ـ ٢٠٠ فولت) مما قد تشل حركة الإنسان ومن أمثلتها (الراية الكهربية) وهذه الأسماك ولودة وليلية النشاط . ويوجد أيضاً ثعبان السمك الكهربى والقرموط الكهربى .

٣ ـ هناك أسماك سامة للإنسان عند أكلها أو تناولها حيث تحتوى أجزاء منها على السموم أو لوجود أشواك على جسمها توخز بها الإنسان فتدخل سمومها إليه . ويحتوى ثعبان السمك (النهرى والبحرى) على سموم تتأثر بالحرارة ولا تحدث تسمماً إلا عند تناول هذه الأسماك غير مكتملة الطهى .

كما أن بطارخ أسماك الرنجة وقت وضع البيض تحتوى على سموم تؤدى إلى أعراض مشابهة لمرض الكوليرا .

ومن الأسماك السامة ما تكون أكبادها أو بطارخها أو رأسها أو أمعاؤها هى العضو السام . وقد تكون الأسماك سامة فى موسم معين نتيجة تغذيتها على طحالب أو شعاب مرجانية معينة أو قد تكون السمية مرتبطة بموسم التكاثر (مثل التغذية على بطارخ المبروك والكراكى والترس) .

وقد تكون لحوم الأسماك الطازجة سامة للإنسان ومنها لحوم سمك (قرش جرينلاند) Greenland shark وقد يوجد السم السمكى فى اللحوم أو الدم أو البيض - أو تداول الأسماك ذات الإبر أو الأشواك أو الأسنان السامة أو الأحشاء الداخلية (تسمم السيجاترا Ciguatera) وللعلم سم سمكة سيجاترا لا يحطمه الطهى وهى منتشرة فى المناطق الإستوائية . ومن الأسماك السامة البركودة والأسقمرى والفراشة (عروسة البحر) والسنجاب والسحالى والأسماك الطائرة والجلكى والجريث والفهقه (الكروية) وأسماك الشمس والأرنب .

وقد يحدث التسمم نتيجة سوء التخزين للسمك وتحلله وزيادة محتواه من الهستامين ، أو نتيجة تلوث السمك بالزنبق وغيره .

وبعض الأسماك تتركز السموم بها فى أكثر من جزء كما فى الفقهه (الكروية) فتوجد السموم فى مبايضها وخصيها والكبد والمعدة والأمعاء والكلى والعيون والجلد والأنسجة وتحت الجلد .

٤ ـ قد تنتقل الأمراض إلى الإنسان بواسطة الأسماك مثل الديدان الشريطية وديدان الكلية والديدان الخيطية (النيماتودا) والسل والكوليرا .

وقد تتسبب فى مضاعفات خطيرة كالإلتهاب السحائى والحميات .

الباب الرابع

الإستزراع السمكى

****

الهدف من إستزراع الأسماك هو تربية الأسماك التربية السليمة والمقبولة والتى تشمل عمليات التحكم فى النمو وإنتاج السلالات المتميزة من الأسماك لتحسين الأنواع وراثياً .

وتهدف عمليات إنتاج الأسماك المرباه إما إلى إنتاج غذائى للإنسان (كبروتين حيوانى) أو عادة تكوين المجتمعات السمكية فى المياه المفتوحة كالأنهار والترع والمصارف والبحيرات الطبيعية والصناعية والبرك .

وتمارس عمليات الإستزراع السمكى فى أحواض ـ حيث تسمح بالإشراف وتنظيم عمليات التكاثر والتغذية والنمو الكلى والتحكم فى حجم الأسماك وسهولة عمليات صيانة الأحواضْ بدلاً من ترك هذه العمليات للطبيعة ـ وتستغل الأحواض الأراضى التى قد تكون قاحلة غير منتجة إما بسبب الماء الكثير الزائد أو لكونها أرض مستنقعات يمكن أن تشارك فى إنتاج الغذاء البروتينى ـ وبسبب الصيد الجائر والأوحال وغيرها مما يمارس فى الماء أو حوله مما يؤدى إلى إعادة إمدادها صناعياً بالأسماك .

ومعدل إنتاجية الأحواض من الأسماك يكون عالي جداً والمستخدم فى الإستزراع السمكى من أجل إنتاج الغذاء البروتينى للاستهلاك الآدمى (مثل أسماك التروت والمبروك) .

وهناك نوع آخر من الإستزراع السمكى بقصد إعادة تكوين المجتمعات السمكية بغرض تحسين الإنتاجية للمياه المفتوحة أمام عمليات الصيد التجارية أو زيادة أعداد الأسماك .

وهناك نوعان من المزارع السمكية وهمـا :

١ ـ مزارع الأسماك المكتملة . ٢ ـ مزارع الأسماك المحدودة .

وفى النوع الأول وهى المكتملة يبدأ من إنتاج البيض (التفريخ) وحتى الحجم التسويقى للأسماك (الكامل التغذية) .

أما النوع الثانى فهو ينتهى بالإستزراع السمكى عند مرحلة محدودة من الإنتاج إما التفريخ أو الوصول إلى الحجم التسويقى للأسماك .

وهناك نوعان للإستزراع السمكى من ناحية الإنتاج وهمـا :

١ ـ الإستزراع السمكى المكثف .

٢ ـ الإستزراع السمكى النصف مكثف (عادى) .

فالنوع الأول المقصود به هو الحصول على أقصى كميات من الأسماك فى أقل كمية من الماء .

أما النوع الثانى النصف مكثف (غير مكثف أوعادى) فالمقصود منه الحصول على كميات من الأسماك مناسبة للإنتاجية الطبيعية .

هناك عدة عوامل يجب توفرها لنجاح الإستزراع السمكى هـى :

١. الموقع المناسب .
٢. صفات التربة .
٣. نوع المياه .
٤. سهولة إنشاء المبانى وتصميمها .
٥. مصدر المياه وكفائته .
٦. آلات الرى والصرف .
٧. مدى إمكانية معالجة مياه الصرف .

وهناك عدة ظروف أساسية لإنجاح الإستزراع السمكى :-

أولاً نوعية الميـــاه :

فيجب عند إختيار مصدر المياه أن يؤخذ فى الإعتبار الصفات الفيزيائية والكيماوية للمياه من حيث الجوامد (المـواد الصلبـة) المعلقـة وكذا درجة الحرارة والغـازات والأس الأيدروجينـى (PH) وكميـة المعـادن ونوعيتها ودرجة الخطورة من المعادن السامة .

١ ـ درجة الحرارة :

فإرتفاع درجة حرارة الماء تزيد من معدلات التمثيـل الغذائـى للأسـماك كما تتأثر كثير من العمليات الحيوية بذلك مثل التبويض وفقص البيـض ويلاحظ ذلك فى البيئات الطبيعية بصـورة واضحـة ، فنجد أن كل نـوع من الأسماك له حدود حرارية يمكن تحملهـا والحيـاه داخلهـا ولـه داخـل هـذا الحـد الحـرارى درجـة حـرارة مثلـى للنمـو والتكـاثر وتتغـير درجـة الحرارة المثلى هذه تبعاً لمرحلة نمو السمكة .

ويجـب معرفـة المتطلبـات الحراريـة للسـمكة المطلـوب إســتزراعها وتكاثرها نظراً لأن رفع درجة حرارة الماء يحتاج إلى مصروفات تشغيل إضافيـة (التسـخين أو التـبريد) إذا كـانت درجـة الحـرارة الداخلـة إلـى المزرعة غير مناسبة لذلك .

كما أن درجات الحرارة العالية جداً أو المنخفضة جداً للسمكة يكـون لـه تأثير سيء على الإنتاج حيث أنه يسبب إجهـاد للأسـماك قد يؤدى إلـى نفوقها والتى يكتب لها النجاه من الأسماك عرضـة للإصابـة بـالأمراض وضعف النمو .

ونجد أن معظم المواد الكيماوية وخاصة السامة منها تذوب بسهولة أكثر بارتفاع درجة الحرارة للماء . وبالعكس الغازات التى لها أهمية فى حياة الأسماك مثل الأكسوجين تكون أقل ذوباناً فى الماء المرتفع الحرارة .

وبوجه عام نجد أن كثيراً من العمليات الحيوية الهامة للأسماك خصوصاً فى المفرخات تتأثر تأثراً واضحاً بزيادة أو إنخفاض درجة حرارة الماء .

٢ - الغازات الذائبة :

الهواء الجوى يحتوى على أربعة أضعاف الأكسوجين من النتروجين كحجم إلا أن الأكسوجين له ضعف قابلية الذوبان فى الماء عن النتروجين .

وبصفة عامة نجد أن كل غازات الهواء الجوى تذوب فى الماء ولكن ليست بنفس نسبها فى الهواء الجوى ، ولذلك فهناك عديد من الغازات الذائبة لها تأثير فى تحديد موقع المزرعة وبدرجة كبيرة فيجب أن يكون تأثير غاز الأكسوجين أعلى من تركيزات الغازات الأخرى ، وغازات أخرى معينة يجب أن تظل تحت التركيزات الحرجة المميتة فى مياه الحوض أو المفرخ . ويجب أن نعلم أن لا حياة للأسماك بدون الأكسوجين ، ولذلك يجب أن يقاس تركيز غاز الأكسوجين وهى تقاس إما كأجزاء فى المليون بالوزن أو كنسبة مئوية من التشبع وفى الحالة الأخيرة فإن التركيز يرجع إلى كمية الغاز الذائب عندما تكون المياه متعادلة فى الحالة الجوية .

ويتم إستهلاك الأكسوجين الذائب فى مياه الإستزراع السمكى عن طريق عمليات تنفس الأسماك والكائنات الحية الموجودة فى المياه وكذلك بواسطة التفاعلات الكيماوية للمواد العضوية (الفضلات من نواتج الإخراج وبقايا الطعام والنباتات المتحللة وبقايا الحيوانات ... إلخ) كما وأن إرتفاع درجة حرارة المياه يؤدى إلى زيادة معدل التمثيل الغذائى وزيادة معدل تنفس الأسماك مما يزيد من إستهلاك الأكسوجين وبالتالى يحدث إجهاد للأسماك ويرتفع معدل النفوق .

ويمكن بواسطة عمليات التمثيل الضوئى زيادة تخزين الأكسوجين فى الأحواض خلال النهار ويحدث ذلك فى أى وقت بواسطة خلط الهواء الجوى مع الماء باستخدام الطرق الميكانيكية . ويمكن أيضاً زيادة الأكسوجين الذائب فى الماء بواسطة إضافة ماء جديد بإستمرار إلى المفرخ أو الحوض ويجب ألا تقل كثافة المحتوى من الأكسوجين عن ٨٠٪ تشبع .

وقد لوحظ أن نمو الأسماك ونسبة الحى منها تنخفض بإنخفاض تركيز الأكسوجين عن خمسه جزء فى المليون وهذه أقل مستوى أمان للأسماك ، وقد لاحظ الباحثين أن أسماك التروت يقل إستهلاكها من الغذاء بانخفاض تركيز الأكسوجين عن ٤ جزء فى المليون وقد أدى إنخفاضه إلى ٣ جزء فى المليون إلى نفوق الأسماك ، وقد تلاحظ أيضاً وجود تشوهات فى المراحل الجنينية للأسماك إذا إنخفض التركيز للأكسوجين عن ٥ جزء فى المليون .

ويجب العمل على تجنب وجود تركيزات عالية من غاز النتروجين (غاز خامل) تزيد عن ١٠٠٪ فى مياه الأحواض السمكية حيث أن

الزيادة فى تركيزه عن ذلك تؤدى إلى زيادة درجة حرارة جسم الأسماك وبالتالى يتزايد دخول غاز النتروجين بالجسم والدم فتتكون الفقاقيع (مرض فقاقيع الغاز) وبعض هذه الفقاقيع قد تتكون فى الأوعية الدموية مما يؤدى إلى النفوق وذلك نتيجة التأثير على الدورة التنفسية ، وأحياناً تتكون هذه الفقاقيع فى الخياشيم أو تحت الجلد وقد يؤدى ضغط الغاز (النتروجين) إلى إنتفاخ العيون وبروزها خارج تجاويفها وبالنسبة لثانى أكسيد الكربون فإنه يذوب فى الماء ، ودرجة تحمل الأسماك لمحتوى الماء من غاز ثانى أكسيد الكربون تختلف بإختلاف أنواع الأسماك ومرحلة النمو فلقد وجد أن بعض أنواع أسماك السالمون تتحمل تركيزات عالية من غاز ثانى أكسيد الكربون قد تصل إلى ٩٠ جزء فى المليون ثم يحدث نفوق حوالى ٥٠٪ منها بزيادة التركيز . بينما أنواع أخرى من أسماك السالمون لا تتحمل التركيز لأكثر من ٤٠ جزء فى المليون من غاز ثانى أكسيد الكربون .

وعند التحدث عن الغازات السامة فأهمهم غازى كبريتيد الأيدروجين (يد٢ كب) وسيانيد الأيدروجين (يد ك ن) وهما غازان قاتلان للأسماك حتى لو وجدوا بتركيزات منخفضة جداً .

وغاز كبريتيد الأيدروجين ينشأ من التحلل اللاهوائى لمكونات الكبريت الموجودة فى الفضلات والرواسب . أما غاز سيانيد الأيدروجين فينشأ فى المياه نتيجة التلوث الصناعى والأول يكون قاتل إذا وجد بتركيزات قليلة فى البليون والأخير إذا زاد عن ٠,١ جزء فى المليون .

وسوف نلخص تركيزات أهم الغازات الذائبة والتى يمكن أن تتحملها الأسماك والتى فيها تعيش وتنمو بطريقة جيـــدة معظم أو لكل أنواع

الأسماك وهـــــى :

١. غاز الأكسوجين (٥) جزء فى المليون أو أكثر .

٢. غاز النتروجين (١٠٠٪) تركيز تشبع أو أقل .

٣. غاز ثانى أكسيد الكربون (١٠) جزء فى المليون أو أقل .

٤. غاز كبريتيد الأيدروجين (٠,١) جزء فى المليون أو أقل .

٥. غاز سيانيد الأيدروجين (٠,١) جزء فى المليون أو أقل .

ويجب أن يكون تركيز غاز الأكسوجين فى المياه الداخلة إلى المفرخ أو الحوض دائماً ١٠٠ ٪ تشبع وتظل عند هذا التركيز ولا تقل عن ٨٠ ٪

٣ - المعلقات والأجسام الصلبة الذائبة :

الأجسام الصلبة المعلقة تجعل المياه معتمة وهى تشمل الرواسب الكيماوية وجزئيات المادة العضوية والكائنات البلانكتونية الحية والميتة والرواسب التى تنتقل من قاع الحوض أو المجرى المائى لتطفو على السطح . أما الأجسام الصلبة الذائبة فهى تلون المياه ولكن لا تسبب عتومة فى الماء بل يكون الماء شفاف .

والعكارة بتركيز ١٠٠٠٠٠ جزء فى المليون لا تؤثر على الأسماك مباشرة . والعكارة تحد من نفاذ الضوء وبالتالى تحد من التمثيل الضوئى لإنتاج البلانكتون المطلوب للأحواض الأرضية .

وتختلف تركيز الأجسام الصلبة الذائبة فى تأثيرها على الأسماك تبعاً لنوعية المياه فقد تلاحظ عدم تأثير الأسماك حتى التركيزات الآتية :

أ. ٠,١ – ١ جزء فى الألف لأسماك الماء العذب .

ب. ١ – ٣٠ جزء فى الألف لأسماك الماء الشروب .

ج. ٣٠ – ٤٠ جزء فى الألف لأسماك البحرية .

وقد تلاحظ أن أسماك القراميط تتحمل تواجد العوالق والأجسام الصلبة الذائبة حتى ١١ جزء فى الألف وأسماك التروت تتحمل حتى ٣٠ جزء فى الألف . ومع ذلك إذا حدث تغيرات سريعة فى التركيز (للمواد الصلبة الذائبة) يتسبب ذلك فى إجهاد الأسماك .

٤ ـ الحموضة :

مقياس الحموضة الـ PH وهو اللوغاريتم السالب لنشاط أيونات الأيدروجين .

ومعظم المياه الطبيعية (حوالى ٩٠٪ من المياه الطبيعية) لها قيم PH فى حدود ٦,٧ ـ ٨,٢ والحدود التى تناسب الأسماك تكون بين ٦,٥ ـ ٩,٠ وهناك أنواع من الأسماك يمكنها المعيشة فى مياه ذات PH (٩) وذلك لفترات طويلة ولكن يكون نموها بطىء وتكاثرها منخفض .

ومع درجات الحرارة العالية للماء تقل درجة تحمل الأسماك للـ PH (٩) كذلك تصبح الأمونيا أكثر سمية بارتفاع درجة PH .

وقد تلاحظ أن أسماك التروت عندما يرتفع الـ PH عن (٩,٠) يرتفع معدلات النفوق جداً حيث ترتفع وتطفو الأسماك للسطح فى دورات سريعة محاولة الخروج من الماء ويحدث أيضاً بياض بالعيون والأدماء الكامل وتلف الخياشيم والزعانف مع ميل الأجزاء التالفة إلى البياض ولا تلبث الأسماك أن تموت بعد ذلك بساعات قليلة .

أما فى حالة أسماك المياه الدافئة حيث التمثيل الضوئى الصيفى مكثف جداً فيمكن للأسماك أن تنمو جيداً حتى PH (١٠) ولكنها أفضل عند PH (٧,٥ ـ ٩,٠) ومثال تلك المجموعة أسماك القراميط .

٥ - المواد السامة :

هناك مواد سامة توجد على نطاق واسع فى مصادر المياه كنتيجة للتلوث الصناعى والزراعى وأهم المواد هى المعادن الثقيلة والمبيدات الحشرية .

والمعادن الثقيلة مثل الزنك - النحاس - الكادميون - الرصاص - الكالسيوم - الزئبق والحديد ، ويجب أن تتجنب وجود هذه المعادن الثقيلة فى مصادر مياه الإستزراع السمكى حتى ولو كانت كميتها صغيرة .

أما المبيدات الحشرية فهى سامة جداً للأسماك فى تركيزاتها المنخفضة وتتسبب فى قتل الأجنة فى البيض أو الزريعة الصغيرة كذلك تتسبب فى إنخفاض معدلات النمو فى الأسماك وتكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض المختلفة .

وقد تنتقل المبيدات الحشرية التى ترش بها الأراضى الزراعية إلى المجارى المائية أو إلى أحواض تربية الأسماك .

٦ - الملوحة :

الملوحة تغير الطبيعة الكيمائية والفيزيائية لهذا الماء وتزيد الضغط الأسموزى كما قد تكون لها تأثير فسيولوجى سام .

والأسماك البحرية تميل إلى فقد ماء من أجسامها إلى البيئة الخارجية عن طريق خاصية الإنتشار ، فهى تشرب الماء بإستمرار وتتخلص من الملح الزائد عن طريق خلايا خاصة . أما أسماك المياه العذبة فتفرز الماء بكميات ضخمة فى صورة بول من الكلى .

وتسبب الكربونات والبيكربونات والكلوريدات والفوسفات والنيترات لعناصر الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والحديد والمنجنيز فى إرتفاع الملوحة وكذلك المواد الصلبة الذائبة .

ولقد تلاحظ أن أسماك التروت مثلاً تتحمل حتى ٧٠٠٠ جزء فى المليون مواد صلبة ذائبة كلية وحتى درجة حرارة ١٤°م وتعطى نموات ممتازة ، إلا أنه أمكن نقلها من المياه العذبة إلى مياه بها ٣٠ جزء فى الألف مواد صلبة ذائبة كلية لمدة ٩ أيام حيث أمكنها تكوين نموات أوصلتها إلى الحجم التسويقى .

ومن الجانب الآخر فإن نقص المعادن فى المياه ربما يسبب إرتفاع معدلات النفوق خصوصاً فى الزريعة حديثة الفقس . ولقد تلاحظ أن أسماك التروت يمكنها أن تمتص أيونات الكالسيوم والكوبلت والفوسفور من الماء مباشرة .

ثانياً مصادر المياه ومعاملتها :

التزويد الكافى بمياه ذات نوعية عالية أمر بالغ الأهمية للإستزراع السمكى وبصفة خاصة لعمليات التفريخ ، وسواء تربى الأسماك تحت النظام المحدود أو على نطاق واسع فيجب تزويد المياه بكميات وفيرة فى كل الفصول المختلفة من السنة .

ومياه الآبار من أحسن مصادر المياه للمفرخات السمكية حيث أنها مضمونة ودرجة حرارتها ثابتة وخالية نسبياً من الأمراض والشوائب الغير مرغوبة وهى أرخص مصدر للحصول على المياه وهى تحمل أحياناً حبيبات تربة دقيقة (سلت) وطمى وحصى قليل ، وتدفق المياه منها شبه ثابت .

أما إستخدام مياه المجارى المائية الكبيرة والأنهار والترع والمصارف والبحيرات فى الإستزراع السمكى فهى تختلف بشكل ملحوظ فى نوع المياه ودرجة حرارته على مدار العام ، وهى عرضة للتلوث مما يصيب أصبعيات الأسماك التى تعيش بهذه المجارى بالأمراض وتنتقل إلى المفرخات والمزارع السمكية عن طريق إستخدام تلك المياه فى الإستزراع السمكى .

وعند إستخدام المياه فى المفرخات أو أحواض المزارع السمكية نجد أنها قد تختلف فى درجة الحرارة (إرتفاعاً أو إنخفاضاً) أو نقص الأكسوجين بها أو وجود أمراض بالمياه وكذا عند خروج المياه من المفرخ أو الأحواض السمكية يلاحظ وجود بها تغيرات عن مصدرها الأساسى لذا يجب أن تعامل المياه فى الثلاث نقاط الآتية :

١. أثناء دخولها إلى أحواض أو عنابر الإستزراع السمكى .
٢. عندما يدخل عند إعادة إستخدامه .
٣. وأخيراً فى مرحلة خروجه كصرف .

١ ـ معاملة الماء الداخل إلى المفرخ أو أحواض الإستزراع السمكى :

فى حالة إختلاف درجة الحرارة بالإرتفاع أو الإنخفاض يمكن إستخدام المبردات للتبريد أو الغلايات لرفع درجة الحرارة على أن تكون بتكلفة إقتصادية .

ويجب العمل على زيادة كميات غاز الأكسوجين الذائب وذلك بتحريك الماء الداخل إلى الأحواض باستخدام بدالات التهوية .

يجب تخليص الماء الداخل وقبل وصوله إلى مجموعات التفريخ أو أحواض الحضانة بصفة خاصة أو أحواض التربية ويتم ذلك باستخدام

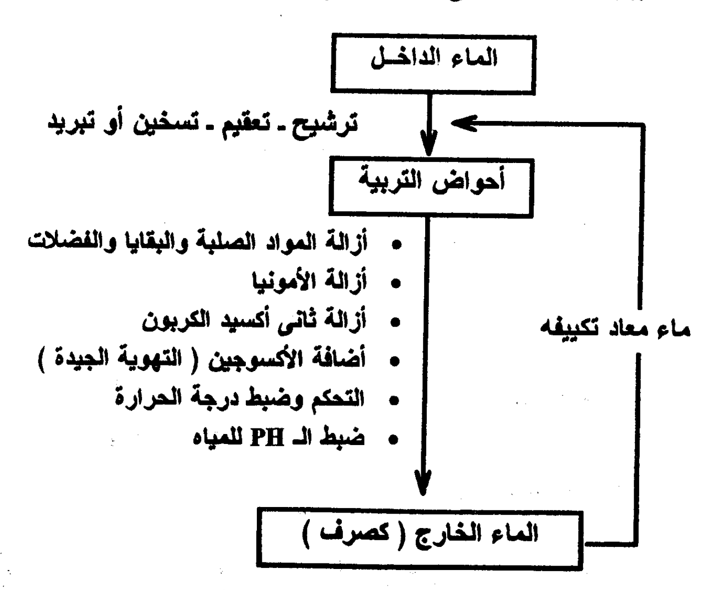
الأكاسيد الكيماوية أو مجموعات ترشيح رملية أو لمبات الآشعة فوق البنفسجية لقتل الأسماك المفترسة والتى قد تتواجد بالمياه .

ويكمن إستخدام الكلور أو الهيبوكلوريت كمعقم للمياه وهذه المواد تعتبر سامة أيضاً للأسماك ويمكن التغلب على ذلك بترك المياه بعد معاملتها لفترة حتى يتطاير غاز الكلور منها .

٢ ـ معاملة الماء حتى يمكن إستخدامه مرة أخرى :

ويعاد إستخدام المياه فى المزارع السمكية وذلك فى المفرخات على وجه الخصوص وذلك عندما تكون مصادر المياه قليلة نسبياً أو تكاليف التحكم فى نقاوة المياه الداخلة عالية . ويطلق على الماء المعاد الإستخدام (معاد التكييف) وهو حوالى ٩٠ ـ ٩٥٪ من الماء المضاف من الماء النقى .

كما يجب معاملته كما فى الشكل التالى :



ويتم التخلص من الأمونيا بيولوجياً وذلك بواسطة زرع أنواع من البكتريا الآزوتية وغالباً من نوع Nitrobacter أو نوع Nitrosourouas حيث تنمو على سطح خشن مثل الصخور أو أجزاء من البلاستيك وأحسن بيئة لاستزراع هذه البكتريا المواد المحتوية على كربونات الكالسيوم وتستخدم أصداف المحارات لهذا الغرض ويتم وصول الماء المرشح البيولوجى المحتوى على هذه البكتريا والذى يجب أن تكون التهوية به جيدة (نسبة عالية من الأكسوجين) وكذلك تكون الماء خالية من العوالق والتى قد تلوث المرشح البيولوجى وتكون الماء خالية من أى من المضادات الحيوية أو دواء له تأثير على البكتريا .

ونظراً لأهمية التخلص من الأمونيات فى الإستزراع السمكى فينبغى قياس مجموع الأمونيا فى الماء بإنتظام .

٣ ـ معاملة ماء الصرف :

الماء الخارج فى النهاية كصرف يحتوى على كثير من الملوثات والبقايا مما يجعله غير صالح لإعادة إستخدامه فى عمليات الإستزراع السمكى . ولذلك يجب أن يعامل الماء المصروف من الإستزراع السمكى لإزالة مابه من تلوث قبل صرفه فى المجارى المائية والملاحية أو المصارف العمومية .

وهناك ثلاث أنواع من التلوث فى مياه الصرف الناتجة عن الإستزراع السمكى وهى :

١. التلوث من الطفيليات والبكتريا المرضية .

٢. التلوث من الأدوية والكيماويات المستخدمة لمقاومة الأمراض .

٣. نواتج التمثيل الغذائى للأسماك (أمونيا وفضلات الغذاء& الروث)
(كل كيلوجرام من الغذاء الجاف المأكول بواسطة الأسماك ينتج ٣٢ جم من الأمونيا الكلية & ٨٧ جراماً من النترات & ٥ جم من الفوسفات فى الماء .

٤. تقليل المحتوى من الأكسوجين فى الماء نتيجة وجود المواد العالقة أو عن طريق تنفس الأسماك والكائنات الدقيقة وكذلك عن طريق الأكسدة المباشرة للأكسوجين .

ومستويات التلوث فى ماء الصرف يمكن أن تحدد بالمعادلة الآتية :

متوسط التلوث (ppm) = معامل التلوثppm x كمية الغذاء المأكول (كيلوجرام) ibs / معدل التدفق للمياه (متر مكعب/ساعة) (gpm)

وباستخدام معاملات التلوث الآتية :

الأمونيا الكلية	١,٤٤	
النترات	٣,٩١	
فوسفات	٠,٢٢٥	
مواد صلبة ثابتة التركيبات	١٣,٥٠٠	
أكسوجين بيولوجى مطلوب	١٥,٣	(B O D)

(ppm = جزء فى المليون & gpm = جالون فى الدقيقة & ibs = بالرطل أو الكيلو)

مثـــــال :

فى أحد أحواض الأسماك تتغذى الأسماك فى اليوم على ٢٠٠ كيلوجرام من الغذاء ومعدل التدفق للمياه فى اليوم هو ٣٦٠ متر مكعب فى الساعة فكم يكون تركيز التلوث بالأمونيا فى ماء الصرف .

الحـــــل :

تركيز التلوث بالأمونيا (ppm)= معامل التلوثppm x كمية الغذاء المأكول (كيلوجرام) ibs / معدل التدفق للمياه (متر مكعب/ساعة) (gpm)

= ٢٠٠ x ١,٤٤ / ٣٦٠ = ٠,٨

وكذلك يجب التخلص من فضلات الأجسام الصلبة من الأحواض المقامة وسائر وحدات الترشيح فى المزرعة أو المفرخ ويمكـن لهـذه الفضـلات مع كمية الطين المختلفة من أحواض الترسيب أن تستخدم كسماد وذلـك بعد تنثيرها .

ثالثاً تصميم المزرعة أو المفرخ :

قبل إنشاء المزرعة يجب تحديـد الهدف مـن إنشـائها إمـا بهدف إنتـاج البيض أو بهدف تسمين الأسماك أو لإنتاج الأصبعيات .
فكل يحتـاج إلـى نظـام معين مـن ناحيـة التصميـم والحـرارة والتهويـة وإندفاع الماء وخلافه .
ومن الأشياء الرئيسية الهامة أنه يجب أن يكـون منسـوب الأرض التـى سوف ينشأ عليها المزرعـة منخفض عـن مصـدر الميـاه ليعطـى درجـة سقوط للمياه على أن تكون مناسبة مما يساعد على وجود تهوية جيدة وضغط مناسب للمياه دون استخدام طلمبات الضغط .
ويجب أيضاً أن ندرس خصائص الموقع والتربة بالذات حيث أن التربـة الغير مسامية تحتفظ بالماء مع قليل من التسرب بينما الأرض المتدرجة تعطى صرف جيد وتعمـل علـى الإنسـياب الجيـد للميـاه نتيجـة الجاذبيـة الأرضية وهل التربة نظيفة أم بها تلوث زراعـى أو صنـاعى كمـا يجـب

أن نتجنب التربة الرملية أو الحصوية وكذلك لا بد من توفير مساحات لاحتمالات التوسع فى المشروع مستقبلاً .

وتشمل المبانى الرئيسية للمفرخ أو المزرعة مكتب لحفظ السجلات ومبانى التفريخ ومبانى إصلاح المعدات وكاتب العاملين ومعمل فحص وتحليل الأسماك والمياه ومبانى التفريخ تشمل حضانات البيض ورعاية الزريعة ومكان لتخزين الغذاء والمبردات والسخانات .

أحواض التربية قد تكون دائرية أو أحواض مفتوحة أو أحواض ترابية.

حجمها إما أن تكون

أ - مستطيلة أبعادها ٣ متر X ٣٠ متر X ٠,٧٥ متر أو ٢ X ٢٠ X ٠,٥ أو ٦ X ٢٥ X ١,٥متر .

ب - مربعة ١٢ متر X ١٢ متر .

ج - مستديرة تتنوع من ٢ إلى ٢٠ متر فى القطر وجميعها من البناء المسلح أو الفايبرجلاس .

د - أحواض ترابية يفضل من $\frac{١}{٥}$ إلى ٤ فدان بأعماق لا تقل عن $\frac{٣}{٤}$ متر عند النهاية الضحلة و ١,٥ متر عند النهاية العميقة للحوض وتزداد الحاجة لأعماق أكبر حوالى ٤ متر عند تربية القراميط .

تدرج أرضية الحوض من ٠,٦ إلى ١ درجة لكل ٣ متر فيما عدا الأحواض المستديرة حيث يكون الحوض مستوى .

حضانات البيض :

توجد طريقتان لتحضين البيض :

أ ـ بإستخدام سلات من السلك أو أحواض مستطيلة (صوانى) :

هذه تكون معلقـة فـى أحـواض أخـرى أكـبر حيـث يوضـع بهـا البيـض وتسقط الزريعة الفاقسة بعد ذلك فى الحوض الأكبر من هـذه السـلات أو الصوانى .

ب ـ بإستخدام أوانى الفقس أو الأحواض الصغيرة الرأسية :

وفيها يجب مراعاة تكيف حرارة الماء .

وحـــدات التربيـــــة :

وهى تشمل على أحواض رعاية الزريعة الصغيرة أو أحواض التربيـة المتوسطة للأسماك الأصبعيات ثم الأحواض الخارجية لتربية الأسـماك الكبيرة . ويجب أن يكون صرف كل حوض على حده وبسـرعة وذلـك بالنسبة لأحواض التربية وذلك لتسهيل العمل بها .

ويوجـد أنـواع لوحـدات التربيـة حتـى تسـهل تدفـق وإنسـياب الميـاه وكميات الأكسوجين والتخلص من الفضلات ومنها :

أ ـ وحدات التربية الدائرية :

نتيجة أن الموارد المائية محدودة فيزداد الطلب على أجهزة إعـادة إستخدام الماء (الدورة النصف مغلقة) وأكثر هذه الأجهزة كفـاءة هى التى تشمل على الوحدات الدائرية وأجهـزة المـاء المضغوط . تصـل أقطارهـا إلـى ١٢ مـتر ويكـون قاعهـا مسـتوى حتـى تنظـف نفسـها ذاتيـاً ويكـون قـاع الوحـدة مقـوى نظـراً لثقلهـا الكبـير عنـد إمتلائها بالماء والأسماك ويجب أن تكون حوائطها ناعمة الملمـس

لسهولة تنظيفها ويفضل المصنعة من الفايبرجلاس أو المعدن وهى إما نقالى أو ثابتة والنقالى تكون من الفايبرجلاس أو المعدن أما الثابتة فتكون من مواد البناء المختلفة ويمكن فى الوحدات الدائرية الكبيرة عمل مصفاة قاع مستوية متصلة بماسورة قائمة خارجية لمراقبة عمق الماء وتسهيل عملية الصرف وجمع الأسماك (١,٥ ـ ٢ متر قطر) حتى تعطى كفاءة أفضل فى التنظيف .

ب - وحدة الحوض السويدى Sweden pond :

وهى مطورة لتلائم أسماك السالمون الأطلنطى وهى عبارة عن مربع ذو أركان دائرية لتلاشى الحواف الحادة وهى تكون مزودة بأنبوبة سطحية للتزويد بالماء والصرف بواسطة لوح مثقوب فى مركز الوحدة .

ج - الوحدة المستطيلة التسلسلية :

ويستخدم هذا النوع لتربية وتحضين الزريعة السمكية الصغيرة وكذلك الأصبعيات وذلك فى نظام الإستزراع السمكى المكثف داخل المبانى المحمية . ويمكن تصنيعها من الألمنيوم أو الفايبرجلاس أو يبنى من الخرسانة مع عدم إستخدام الألواح المجلفنة لسميتها . ونسبة الطول إلى العرض إلى العمق كنسبة ٣٠ : ٣ : ١ .

وهذا النوع من وحدات التربية له بعض العيوب هى :

١. ضرورة وجود مصدر وافر من المياه .

٢. تميل الأسماك المتوسطة إلى التجمع عند نهاية مغذى المياه للوحدة غير مستخدمة الحيز بدرجة كافية .

٣. زيادة إستهلاك المياه لجعل التنظيف والتغذية وجمع الأسماك أكثر سهولة .

د - الوحدات المستطيلة الدوارة :

وتعرف بحوض النفق وفيها يقسم الحوض المستطيل بحائط (حائط المركز) إلى جزئين متساويين وينساب الماء عادة موازياً لجوانب الوحدة الخارجية ويتحرك بالتدريج نحو حائط المركز ويصرف عن طريق الصفائح المثقوبة فى قاع الحوض فى النهاية المواجهة لحائط المركز .

من مميزات هذا النوع من الوحدات أن الأسماك تتوزع جيداً به ويقل تزاحم الأسماك فى أوقات توزيع الأغذية . ونتيجة تدفق المياه فى هذا الحوض بمعدل ٣٧ لتر فى الثانية أو أكثر يعمل على سهولة تنظيفه لنفسه .

هـ - الأحواض الترابية (الأرضية) :

وهى تتراوح مابين $\frac{1}{4}$ إلى ٣ فدان وعادة تكون مستطيلة . والأحواض الكبيرة ذات الأشكال غير المنتظمة تكون أكثر صعوبة فى التنظيف وأصعب فى إجراء عمليات الإستزراع من ناحية التغذية ومراقبة الأسماك والأمراض وعلاجها وكذا جمع المحصول والأحواض الترابية ذات التربة الطينية لها إحتياجات مائية منخفضة نسبياً وتنتج بعض الغذاء الطبيعى وهذا النوع من وحدات

التربة مناسب جداً لأسماك التروت والبلطى وعنصر إستخدام التهوية الإضافية فى هذا النوع من الوحدات قد إزاد من إنتاج أسماك القراميط . ويجب أن تكون هذه الأحواض جيدة الصرف من مياه حتى يمكن الحصول على الأسماك بسهولة عند جمعها للبيع . ولذلك يلحق بها حوض عند الصرف لجمع الأسماك ويكون بالحوض تدرج بسيط . ويجب ملاحظة توفر الرى والصرف الجيدين لمثل هذه الأحواض .

و - وحدات التربية فى الأقفاص (Cages) :

وهى تصلح لتربية أسماك المياه الدافئة مثل القراميط واالبلطى . وهذه الأقفاص تكون من السلك أو الشباك البلاستيك المثبت على إطار من الخشب وترص الأقفاص فى تسلسل وتتصل النهاية بأرضية عائمة وتوضع فى الأنهار أو البحيرات أو الأحواض وتقوم التيارات المائية والرياح بحمل الفضلات بعيداً وتجدد الماء باستمرار وتصلح مثل هذه الوحدات فى المسطحات المائية التى يصعب أو لا يمكن صرف مياهها والتى يصعب فيها صيد السمك وجمع المحصول . ولكن من عيوبها يصعب التحكم فى إنسياب الماء حولها مما قد يتسبب ذلك فى إنخفاض الأكسوجين حولها مما قد يؤدى إلى نفوق الأسماك كلها الموجودة فى هذه الأقفاص وكذلك يصعب الرقابة وملاحظة الأمراض وعلاجها بالإضافة إلى حاجة هذه الوحدات إلى عمالة كثيرة للرعاية والتغذية . ويفضل أن تكون هذه الأحواض على شكل إسطوانى وليس مستطيل حتى

يؤدى ذلك إلى عـدم إزدحـام الأسـماك فـى الأركـان التـى قـد تسـبب أمراض جلدية وتسلخات فى الأسماك النشيطة دائمة الحركة .

ز ـ وحدات التربية فى حظائر (Pens) :

وتعرف التربية البحرية للأسماك فى الأقفاص باسم تربية الحظـيرة وقد تطـور هـذا النـوع مـن التربيـة فـى اليابـان حيث يتـم تحضين الأسماك الصغيرة فى أقفاص المياه العذبة المتجددة ثم ينقل لـيربى إلى الحجم التسويقى فى حظائر المياه المالحة .

الباب الخامس

أهم أنواع أسماك المــزارع

****

يوجد عدد كبير من الأسماك التى يمكن تربيتها بصورة منتظمة فى المزارع السمكية سواء فى مزارع المياه العذبة أو المياه المختلطة مثل أسماك التروت Trout وأسماك الدنيس والقاروص والأسماك القطية Cat Fishes مثل القراميط وأسماك العائلة البورية وأسماك البلطى Tilapia وكذلك أسماك المبروك وليس بالضرورة أن نوعاً ما من الأسماك يصلح للتربية فى مكان ما لا بد أن يصلح للتربية فى مكان آخر إذ يتوقف نجاح إستزراع نوعاً معيناً من الأسماك على مدى ملائمة البيئة السائدة لنمو وتكاثر هذا النوع ، كذلك تلجأ بعض البلدان إلى إستزراع أنواع من الأسماك لا تكون سائدة ومتواجدة بها إذا ما أمكن أقلمة هذا النوع لظروف هذا البلد وأمكنه أن يتوائم مع الظروف المناخية له .

وعموماً يتناول هذا الفصل أنواع الأسماك التى تصلح للتربية تحت الظروف المناخية لجمهورية مصر العربية سواء من الأنواع المحلية أو الأنواع المستجلبة من الخارج لهذا الغرض .

الخصائص الواجب توافرها فى أنواع أسماك المزارع :

عند إختبار المزارع بنوع الأسماك الذى سيقوم بتربيته فى المزرعة لا بد أن يضع أمام نصب أعينه الشروط الآتيـــة :

١- يجب أن يكون هذا النوع المرغوب تربيته سريع النمو بحيث يعطى إنتاجاً وفيراً .

٢- يجب أن يكون نوع الأسماك من الأنواع سهلة التفريخ إما طبيعياً فى الأحواض مثل المبروك العادى أو صناعياً باستخدام الحقن بالهرمونات والتفريخ الصناعى كما فى المبروك الفضى ومبروك الحشائش .

٣- يجب أن يكون نوع الأسماك من الأنواع القادرة على المعيشة فى مكان محدود مثل الأحواض أو البرك .

٤- يجب أن يكون النوع ذو قدرة على تناول الأغذية الصناعية التى تقدم له بجانب غذاؤه الطبيعى الموجود فى الأحواض لكى يعطى إنتاجاً جيداً ويفضل أن يكون الغذاء الصناعى الذى يقبل عليه النوع من أصل نباتى رخيص الثمن .

٥- يجب أن يكون نوع الأسماك سهل الأقلمة إذا كان مستجلباً من الخارج ويستطيع أن يؤقلم نفسه فى مياه المزرعة دون أى تأثير سلبى لنموه وإنتاجه .

٦- يجب أن يكون نوع الأسماك المستخدمة من الأنواع التى يسهل الحصول على زريعتها بالأعداد المطلوب إذا وجدت صعوبات فى تفريخها .

٧- يجب أن يكون نوع الأسماك المستخدمة خالى نسبياً من الطفيليات والأمراض ومقاوم للأمراض إلى حد كبير .

٨- يفضل إستزراع الأنواع المحببة لسكان المنطقة والتى يقبل المستهلك على شرائها .

٩- يفضل إستزراع الأنواع التى يمكن جمعها وتداولها بسهولة .

١٠- تفضل الأنواع التى تتلاءم مع الأنواع الأخرى فى حالة التربية المختلطة

١١- بلوغها الحجم التسويقى قبل تكاثرها فى أحواض التربية .

١٢- ألا تكون من المفترسات فى أى فترة من فترات نموها وتطورها المختلفة .

أولاً : البلطى Tilapia

أسماك البلطى من عائلة سكليدى ويوجد منه حوالى ٨ أنواع وتصلح كلها للتربية فى المزارع والبلطى من الأسماك نباتية التغذية حيث يتغذى بعض أنواعه على النباتات الراقية والبعض الآخر على البلانكتون النباتى وتقسيمه العلمى :

Order : Perciformes

Sub Order : Percoidei

Family : Cichlidea

- **Genus : Tilapia (Sarotherodon)**
  Species : nilotica Iniloticus — بلطى نيلى
- **Genus : Tilapia**
  Species : Zillii — بلطى زللى
- **Genus : Tilapia (Sarotherodon)**
  Species : Galilaea (Gulilaeus) — بلطى جليلى
- **Genus : Tilapia (Sarotherodon)**
  Species : aurea (aureus) — بلطى أوريا

وقد حدث أخيراً تعديلاً على الإسم العلمى للبلطى حيث تغير الإسم من Tilapia إلى Sarotherodon لذلك كتب فى التقسيم كلاً من الإسمين حتى لا يختلط الأمر على البعض .

الوصف العام لأسماك البلطى :

يتكون الجسم من ثلاث أجزاء وهى الرأس والجذع والذيل وجميعها مضغوط من جانب إلى آخر والجسم قصير أو مضغوط قليلاً ومغطى بقشور أما هدبية أو مشطية ويوجد الفم عند الطرف الأمامى للرأس حيث يحيط به الفكان العلوى والسفلى وتوجد بهما الأسنان منتظمة فى ثلاث صفوف أو أكثر وأسنان الصف الخارجى ثنائية الرؤوس والأسنان الداخلية ثلاثية الرؤوس ويوجد أعلى الفم وعلى كل جهة من جهتى الرأس فتحة صغيرة مستديرة هى فتحة الأنف . خلف هذه الفتحة وأعلى منها قليلاً توجد العين وهى كبيرة مستديرة ليس لها جفون .

تحمل الرأس على كل جانب من جانبيها صفيحة كبيرة تعرف بالغطاء الخيشومى Operculum وتقع تحتها أعضاء التنفس المعروفة بالخياشيم gills وتوجد على حافة الغطاء الخيشومى فتحة هلالية الشكل تعرف باسم الفتحة الخيشومية gill opening ويمتد الجذع من الحافة الخلفية للغطاء الخيشومى حتى فتحة الاست anas ويحمل زوجا من الزعانف الصدرية Pectoral Fins كما يحمل زوجاً آخر من الزعانف الحوضية وهى أصغر من الأولى وتقع خلفها بمسافة قصيرة بالقرب من السطح البطنى للجسم .

للذكر فتحة تناسلية واحدة تقع خلف الاست وهى تقع عند نهاية حلمة بولية تناسلية قصيرة .

أما الأنثى فلها فتحتان منفصلتان وهما الفتحة التناسلية وتوجد خلف الاست يليها الفتحة البولية .

يقع الذيل خلف الجذع مباشرة وهو عضو الحركة الأساسى ويحمل الجسم زعنفة بطنية أو شرجية anal fin كبيرة الحجم على سطحه البطنى وزعنفة ذيلية Gaudel fin كبيرة الحجم أيضاً عند نهايته أما الزعنفة الظهرية dorsal fin فهى أكبر زعانف الجسم وتمتد على السطح الظهرى لكل من الجذع والذيل يدعمها ١٣ ـ ١٩ شوكة .

ويوجد خطان جانبيان على جسم السمكة (خطان حسيان على كل جانب) . وأسماك هذا الجنس شائعة فى جميع أجزاء النيل أهمها :

١. البلطى النيلى أو السلطانى أو الأبيض Tilapia nilotica اللون : أصفر أو أغبر وكثير من القشور ذات قواعد داكنة وعلى الجسم فى الأعمار الصغيرة ٨ ـ ٩ شرائط داكنة وتحت الحافة العليا من عنق الذيل نقطة سوداء . وعلى الغطاء الخيشومى نقطة سوداء أيضاً والزعنفة الذيلية عليها شرائط داكنة وفى بعض الأحوال يكون اللون أبيض أو رمادى فضى باهت أو زيتونى داكن والبطن أبيض وطرفا الزعنفتين الظهرية والشرجية حمراء وكذلك طرف الزعنفة الذيلية .

الطـول : قد يبلغ ٤٦٠ ملليمتراً أو أكثر ... وقد وجدت فى الفيوم سمكة من هذا النوع طولها ٥٣٠ ملليمتراً . هذه الأسماك من الأسـماك القديمـة التى شوهدت منقوشة على جدران معابد قدماء المصريين وهـى منتشـرة بكـثرة فـى النيل ولهـا أسـماء عديـدة فـى مصـر منهـا البلطـى أو البلطـى الأبيض أو السلطانى فى الفيوم ، والصغير منها يسمى شويط وفى شـمال الدلتا مشط أوشبار .

الشكل الخارجى :

الفم كبـير ومحـاط بشـفتين سـميكتين والطـرف الخلفـى مـن العظـم الفكـى يوازى الحافة الأمامية من العين أو يوازى نقطة بين فتحة الأنف والعيـن والأسنان صغيرة جداً ومنتظمة فى ثلاث صفوف فى الصغـير وفـى سـبعة صفوف فى الكبير على كل من الفكين ، وتوجد قشور كبيرة على الغطاء الخيشومى .

الأهداب الخيشومية قصيرة وعددهـا ١٧ ـ ٢٥ علـى الجـزء الأسـفل مـن القـوس الأمامـى الزعنفـة الظهريـة يدعمها ١٥ ـ ١٨ شـوكة قويـة و ١١ ـ ١٥ شـعاعاً . الزعنفـة الشـرجية بهـا ١٣ شـوكه ومـن ٩ ـ ١١ أشـعة (نـادراً ٨) والشـوكة الثالثـة منهـا إمـا مسـاوية إلـى طـول أطـول شوكة ظهرية أو أقصر أو أطول قليلاً ... الزعنفة الظهرية منجلية

وطولهـا : واحـد وثلـث بالنسبة لطـول الـرأس . ويصـل طـرف الزعنفـة البطنيـة إلـى فتحـة المجمـع أو الزعنفـة الشـرجية وبعـد ذلـك بقليـل . والزعنفة الذيلية مستديرة . القشـور غير مسننة وعددهـا ٣١ ـ ٣٥

على طول الجسم و ١٩ ـ ٢٥ على الخط الجانبى العلوى و ١١ ـ ١٨ على طول الخط الجانبى السفلى .

٢- البلطى الجليلى أو بلطى ملوى Tilapia galilae

اللون : أبيض أو أسمر أو أخضر زيتونى ، وعلى الجسم نقط سوداء كبيرة . وعلى الغطاء الخيشومى نقطة سوداء غير واضحة . الزعانف الفردية رمادية أو غبراء . والصغير منه عليه خطوط سوداء .

الطول : قد يبلغ ٤٢٠ ملليمتر وتوجد أسماك هذا النوع فى جميع أجزاء النيل .

الشكل الخارجى : الفم صغير ومحاط بشفتين سميكتين ، الطرف الخلفى من العظم الفكى يوازى فتحة الأنف ... الأسنان صغيرة جداً ومنتظمة فى ثلاثة صفوف فى الصغير منه وعشرة صفوف فى الكبير على كل من الفكين . الأسنان الخارجية أكبر من الأسنان الداخلية وعددها ٤٠ فى الصغير و ١١٠ فى الكبير على الفك العلوى ... وعلى الخد ٢ ــ ٣ صفوف من القشور وعلى الغطاء الخيشومى قشور كبيرة والأهداب الخيشومية قصيرة وعددها ١٨ ــ ٢٥ على الجزء الأسفل من القوس الأمامى .

الزعنفة الظهرية بها ١٥ ــ ١٧ شوكة و ١٢ ـ ١٤ شعاعاً والأشواك قوية جداً وتزداد فى الطول من الأمام إلى الخلف . والزعنفة الشرجية بها ١٣ شواك ومن ١٠ ـ ١٢ شعاعاً .

الزعنفة الصدرية منجلية وطولها ١ ـ ١ ٢/٥ بالنسبة لطول الرأس .

ويصـــل طرف الزعنفـة البطنيــة إلـى فتحـة الشـرج أو إلـى الزعنفـة الشرجية .

الزعنفـــة الذيليـة مقعرة قليلاً . طـول عنـق الذيـل أقصـر مـن العمـق . القشـــور غير مســـننة وعددهـــا ٣٠ ـ ٣٤ على طول الجسم و ١٩ ـ ٢٢ على طول الخط الجانبي العلوى و ١١ ـ ١٦ على طول الخط السفلى

٣ ـ البلطى الأخضر (الزللى) Tilapia Zillii

اللـون : زيتونى أو أغبر وعلى الجسم ٦ ـ ٨ خطوط عرضية داكنة غـير واضحة وعلى كل من الجانبين خط داكن غالباً ، وعلى الغطاء الخيشومى نقطة سوداء وتحت العين خط عمودى أسود .

الزعانـــف الفردية عليها علامـات داكنـة وعلـى الجـزء الأمـامى مـن الزعنفة الظهرية نقطة سـوداء . الزعنفـة الذيليـة غالبـاً مـا تكـون داكنـة وعليها نقطـة بيضـاء مستديرة وبعض الأسـماك ذات لـون أخضـر داكـن وعليهـا شـرائط سـوداء وتحـت الزعنفـة الظهريـة بقـع حمـراء داكنـة والأسـماك الصغيرة لونهـا فضـى أخضـر ... وعامـة يختلـف اللــون فـى الأسـماك البالغـة خـلال موسـم وضـع البيـض مـن البنفسـجى والأحمـر والأزرق .

الشكل الخارجى : الفم كبير ومحـــاط بشفتين كبيرتين .

الطرف الخلفى من العظم الفكى يوازى نقطة بين الفتحـة الأنفيـة والعين أو الحافة الأمامية من العين . الأسنان فى ٣ ـ ٦ صفوف علـى كـل مـن الفكين ، وأسنان الصف الخارجى أكبر وعددها ٢٠ فى الأسماك الصغيرة

و ٦٠ فى الكبيرة على الفك العلوى وبينها وبين الصف التالى من الأسنان مسافة ظاهرة وعلى الخد ٣ ـ ٤ صفوف من القشور وتوجد قشور كبيرة على الغطاء الخيشومى . الأهداب الخيشومية قصيرة وعددها ٨ ـ ١٠ على الجزء الأسفل من القوس الأمامى . الزعنفة الظهرية يدعمها ١٤ ـ ١٦ شوكة و ١٠ ـ ١٣ أشعة والأشواك ٧ ـ ١٠ أشعة والشوكة الثالثة أقصر عادة من أطول شوكة ظهرية . الزعنفة الظهرية مدببة وطولها يساوى طول الرأس أو أقصر قليلاً . الزعنفة البطنية يصل طرفها إلى فتحة الشرج أو إلى أول الزعنفة الشرجية . الزعنفة الذيلية قطعاء ولكنها مستديرة فى الأسماك الكبيرة . القشور مسننة تسنيناً ضعيفاً وعددها ٣٠ ـ ٣٣ على طول الجسم و ١٧ ـ ٢٢ على طول الخط الجانبى العلوى و ١١ ـ ١٥ على طول الخط الجانبى السفلى .

وتوجد أسماك هذا النوع فى جميع أجزاء النيل وهى منتشرة بكثرة فى كل مكان من مصر ولا يكاد يخلو منها ترعة أو مصرف أو مجرى ماء وتوجد بكثرة فى البحيرات وتسمى شبار أخضر .

٤ ـ بلطى أوريا Tilapia Aurea

اللون : اللون السائد هو الأزرق المخضر وحافة الزعنفة الظهرية حمراء اللون وعدد الأشعة بها يتراوح ما بين ٢٧ إلى ٣٠ .

الشكل الخارجى : الزعنفة الذيلية لا توجد عليها علامات مميزة والزعنفة الظهرية توجد بها ١٥ ـ ١٦ شوكة عظمية والزعنفة الصدرية لونها مائل إلى الزرقة ... عدد النتوءات الخيشومية الموجودة على الجزء السفلى من

القوس الخيشومى الأول يتراوح ما بين ٢١ ـ ٢٤ نتوء والبطن لونها فاتح متبادلاً مع اللون الأزرق المعدنى الفضى ولون البدن والرأس يميل إلى الزرقة المشوب باللون الأخضر .

العادات الغذائية للبلطى :

تأكل الحاضنات بالفم من أنواع البلطى مثل البلطى النيلى والأوريا والجليلى (التى تحتفظ ببيضها فى فمها) البلانكتون النباتى والطحالب الخيطية والرواسب المتحللة للأغذية المتوفرة فى طمى القاع ... وهذه الأنواع تفرز مادة لزجة داخل الفم حيث يتجمع على هذه المادة البلانكتون النباتى لتبتلعه السمكة بعد ذلك . أما حاضنات البيض فى التربة مثل البلطى الزللى فإنها تتغذى بصفة أساسية على النباتات المائية الكبيرة وهى تتغذى أيضاً على الطحالب والحشرات والكائنات القاعية أثناء بحثها عن الغذاء ويوجد بالبلطى الزللى أقل من ١٣ نتوء خيشومى على الجزء السفلى من القوس الخيشومى الأول .

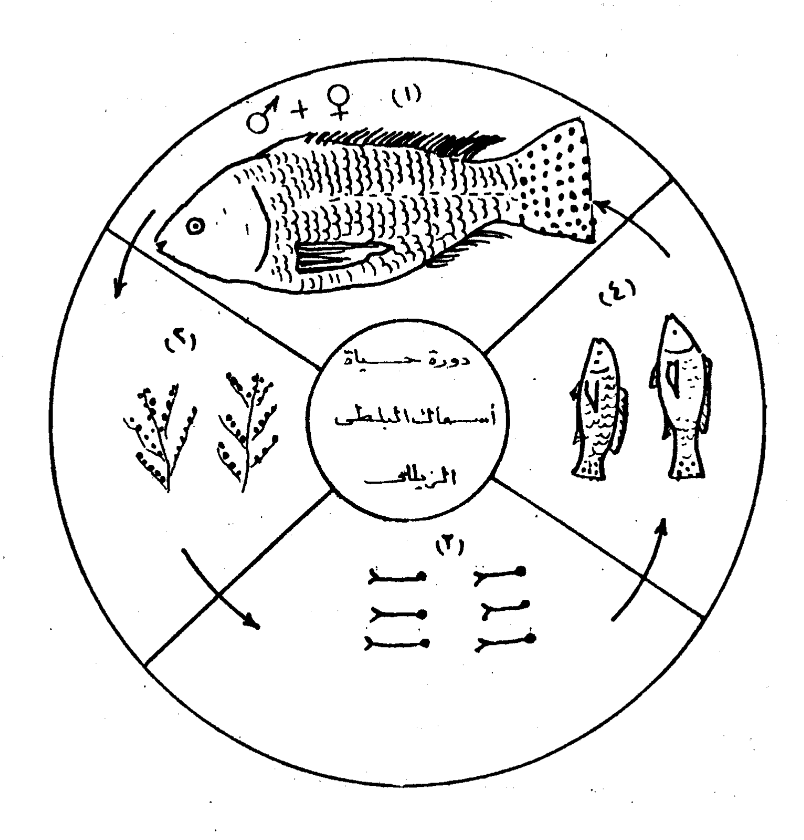
تكاثـــر البلطـــى :

معظم أنواع البلطى تبلغ النضج الجنسى فى عمر ٥ ـ ٦ شهور فى الأحواض بصرف النظر عن الحجم و مع ذلك فإن النوع الزللى يبدأ فى وضع البيض على عمر أقل من أربعة شهور وهذا البيض له خاصية الإلتصاق على النباتات والأعشاب فى الماء ثم يقوم الذكر بإخصابه بالحيوانات المنوية ثم يتولى حراسته الذكر والأنثى لحين أن يفقس وتخرج اليرقات (شكل ١) .

درجـــة الحـــرارة المثلى لوضـع البيض تتراوح ما بين ٢٥ ـ ٣٠° م و قـد تبدأ الإنـــاث فى وضـع البيـــض على درجـــات حـــرارة تتراوح من ٢٠ ـ ٢٢° م . وفـى البلطى الحاضن للبيض تسرع الذكور فـى بنـاء عشوش فردية حيث تقوم بحراستها إنتظـــاراً لوصول الإنـاث الناضجـة الجاهزه لوضع البيض . و تضع الأنثى البيض علـى دفعات حيث تقـوم الذكور بإخصابـه لتلتقطه الإناث مرة أخرى و عند إنتهـاء و ضـع البيض تغادر الأنثى المكان حاملـة بيضـها المخصـب فى فمها (شكل ٢) (مثل البلطى النيلى ، الأوريا والموزمبيقى) . و شكل العشـــوش التـى تقـوم الذكـور ببنائـــها دائـــرى و هى عبارة عن حفرة تشبة السلطانية عادة وتوجـد فى المناطـــق الوحلـــة بطـــول شـواطئ الحوض أو البحيرة . وعادة ما تكتسب الذكور ألواناً زاهية عند موسم التزاوج ويحدث الغـــزل بين الذكـــور والإنـــاث قبل التكاثر أو وضع البيض الفعلى .

و تختلف عدد مرات وضع البيض حسب النوع و الظروف البيئية و يتراوح بصفة عامة ما بين ٢ ـ ٥ مرات فى الأجواء المعتدلـة . ويمكن التحكم فـى عدد مرات وضـع البيض و تنظيمـة بـالتحكم فـى درجـات الحرارة أو فـترة الضوء . و يمكن التعرف علـى الإنـاث الحاضنـة بإنتفـاخ أو تضخم الفـراغ الفمى . و بويضات البلطى قاعية أى أنها تغوص فى الماء عند إسقاطها من فم الأنثى .

والمـدة اللازمة لفقس البيض هى ثلاث إلـى أربعة أيام عند درجة حرارة ٢٧ ـ ٣٢ درجـة م و تطول هذه المدة اذا إنخفضت درجة الحـرارة عـن المعدلات السابقة ... ويتزاوج الذكر مع عدة إنـــاث خـلال موسـم التزاوج



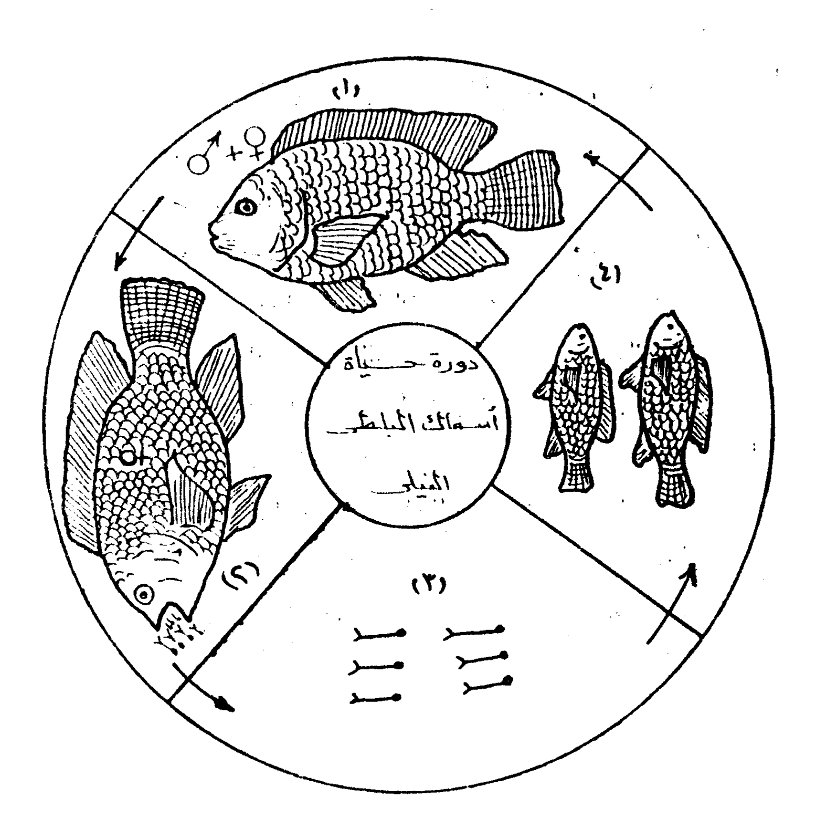
شكل (١) دورة حياة أسماك البلطى غير الحاضنة للبيض حيث :

١ ـ مرحلة تزاوج الأسماك البالغة .

٢ ـ مرحلة وضع البيض على النباتات المائية وبناء العشوش .

٣ ـ مرحلة فقس البيض وخروج صغار الأسمك .

٤ ـ مرحلة نمو الأسماك إلى الأطوار البالغة .



<u>**شكل (٢) دورة حياة أسماك البلطى الحاضنة للبيض حيث :**</u>

١ - مرحلة تزاوج الأسماك البالغة .

٢ - مرحلة إلتقاط البيض المخصب وفقسه داخل تجويف فم الأسماك وتحضين يرقات الأسماك .

٣ - مرحلة خروج صغار الأسماك من تجويف الفم .

٤ - مرحلة نمو صغار الأسماك إلى الأطوار البالغة .

الذى يبدأ فى أبريل أو مايو ويستمر إلى سبتمبر و أكتوبر متوقفاً على درجة حرارة الماء و كذلك على طول فترة الإضاءة . و يتوقف عدد الزريعة الناتجة على :

١- عدد البيض الذى تضعة الأنثى فى كل دورة تكاثر .

٢- عدد مرات أو دورات وضع البيض خلال موسم التكاثر .

ويختلف عدد البيض فى كل مرة تكاثر حسب النوع و بصفة عامة فإنة كلما زاد حجم الأنثى كلما زاد عدد البيض الموضوع فى كل دورة تكاثر فمثلاً أنثى البلطى النيلى التى تزن ١٠٠ جرام يمكن أن تضع حوالى ١٠٠ بيضة فى كل دورة تكاثر بينما الأنثى التى وزنها ٦٠٠ جرام إلى ١٠٠٠ جرام قد تضع ١٠٠٠ ـ ١٥٠٠ بيضة فى كل مرة .

و جدول (١) يبين أن هناك علاقة بين وزن الجسم أو طوله و عدد البيض أو الزريعة الناتجة :

جدول (١) العلاقة بين طول الجسم وعدد البيض أو اليرقات المجموعة من أفواه البلطى أوريا فى أحجام مختلفة

طول السمكة بالسم	متوسط عدد البيض أو اليرقات	طول السمكة بالسم	متوسط عدد البيض أو اليرقات
٩	٤٢	١٥	٢٣٨
١٠	١١٨	١٦	٣١٢
١١	١٤٨	١٧	٣٣٠
١٢	١٦٢	١٨	٣٦٢
١٣	١٩٧	١٩	٣٧٨
١٤	٢١٣	٢٠	٤٠٦

تحمل الحرارة :

توجد تباينات بين أنواع البلطى من ناحية قدرتها على تحمل الحرارة أو مقاومة برودة المياه ... فالحد الأدنى القاتل لنوع البلطى أوريا هو من ٨ - ٩°م بينما فى البلطى النيلى هو ١٣°م . ويتوقف درجة أقلمة أنواع البلطى عل عمر السمكة بالأسماك الصغيرة تموت بسرعة عند إنخفاض درجات الحرارة عن الكبيرة التى تستطيع مقاومة هذا الإنخفاض إلى حد ما والأقلمة عليه .

وبسبب حساسية البلطى يقتصر إستزراع البلطى على المناطق أو المواقع التى لا تصل درجات حرارة المياه فيها إلى هذا الحد القاتل .

والبلطى الزللى قد يبدأ فى الموت إذا انخفضت درجات الحرارة فى الأحواض عن ٦ - ٨ درجات منوية .

بالنسبة للحد الأعلى لدرجات الحرارة لمعظم أنواع البلطى فهو يتراوح مابين ٤٠ - ٤٢°م .

الملوحــة : من المفروض أن أسماك البلطى انحدرت أصلاً من أصول بحرية وهذا يفسر قدرة البلطى بأنواعه على تحمل فرق تركيزات للملوحة واسع فالبلطى أوريا يمكنه مقاومة النقل المباشر من الماء العذب إلى ماء به تركيز ملحى من ٢٠ - ٣٠ جزء فى الألف وهذا النوع يمكنه النمو جيداً فى المياه البحرية إذا تأقلم عليها .

أما البلطى الموزمبيقى فهو ينمو ويتكاثر فى المياه العذبة والشروب ومياه البحر وقد أمكنه التكاثر فى درجات ملوحة تتراوح بين ٣٥ - ٤٥ جزء فى الألف والبلطى الزللى يتكاثر فى بحيرة قارون فى درجة ملوحة تتراوح بين ١٠ - ٢٠ فى الألف .

وقد أثبتت الدراسات أن درجات الملوحة التى تضر بالنمو فى أنواع البلطى المختلفة هى :

١. بالنسبة للزللى أكثر من ٢٩ جزء فى الألف .
٢. بالنسبة لأوريا ١٠ - ١٥ جزء فى الألف .
٣. بالنسبة للجليلى ١٥ - ٢٠ جزء فى الألف .
٤. بالنسبة للنيلى ٥ - ١٠ جزء فى الألف .

وهناك تقارير عديدة تشير إلى أن هناك أنواع كثيرة من البلطى أمكن استزراعها فى أحواض من مياه البحر .

الأوكسيجين الذائب :

إذا إنخفض مستوى الأوكسيجين الذائب إلى ٠,٣ جزء فى المليون فان أسماك البلطى تلجأ إلى استخدام الأوكسيجين القريب من سطح المياه . وتبدأ أسماك البلطى فى الموت إذا تعرضت إلى ٠,٣ جزء فى المليون أو أقل لمدة ستة ساعات .. والبلطى الموزمبيقى والنيلى يمكنه أن يتحمل أوكسيجين ذائب فى المياه بدرجة منخفضة قد تصل إلى ٠,١ جزء فى المليون لعدة ساعات بينما يتحمل الأوريا تركيزاً ٠,٢ فى المليون .

الحموضة :

يتحمل البلطى أوريا حموضة رقمها من ٧ ـ ١١ بينما بعض أنواع البلطى الأفريقى تموت خلال ٢ ـ ٦ ساعات إذا قل رقم الحموضة عن ٤ أو زاد عن ١٢ .

ثانياً : البورى Genus Mugil

تعيش أسماك العائلة البورية فى المياه العذبة وفى البحيرات وعلى شواطىء البحار فى المناطق المعتدلة والحارة وهى تتغذى على المواد العضوية والموجودة فى الطين ولذلك فأمعائها طويلة وملتفة .

الصـفات العامـة للبـورى :

١. الجسم مطـول والجانبـان مفلطحـان قليـلاً ومغطـى هـو والـرأس بقشـور كبيرة أطرافها مسننة بسيطاً .

٢. الفم صغير ومستعرض وبه أسنان هلبية (على شكل الهلب) .

٣. توجـد زائـدة قشـرية علـى كـل جانـبى قـاعدة الزعنفـة الظهريـة الأمـاميـة .

٤. الخط الجانبى غير موجود ولكـن أغلب القشـور بهـا حفـرة صغيرة فـى وسطها قناة صغيرة مفتوحة .

٥. الزعنفة الظهرية الأمامية يدعمها ٣ ـ ٥ شوكات وقواعـد الشـوكتين الأماميتين أو الثلاث منها متقاربة لبعضها . والزعنفة الظهرية الخلفيـة تقابل الزعنفة الشرجية وبها ثلاث شوكات ضعيفة .

ويوجد من هذا الجنس فى مصر ثلاثة أنواع تتميز عن بعضها بالآتى :

١ ـ سمك البـورى **Mugil Cephalus**

ولها جفن دهنى يغطى جزءاً من العين ولها قشرة طويلة واضحة فوق الكتف وطول الزعنفة الصدرية يبلغ ثلثى إلى ثلاث أرباع بالنسبة لطول الرأس .

٢ ـ سـمك طوبـار **Mugil Capito**

يظهر به من الجفن الدهنى أثر بسيط ، بها قشرة طويلـة واضحـة فـوق الكتـف ... طـول الزعنفـة الصدريـة يبلـغ ثـلاث أخمـاس إلـى ثلثـى بالنسبة لطول الرأس .

٣ - سمك جران Mugil Calieus

يظهر من الجفن الدهنى أثر بسيط والقشرة الطويلة فوق الكتف معروفة . طول الزعنفة الصدرية يبلغ واحد وثلاث أرباع بالنسبة لطول الرأس .

وتوجد هذه الأسماك بكثرة فى البحيرات المصرية وهى تعيش فى تجمعات كبيرة . ولذلك كان صيدها بالشباك كثيراً وهى تخرج فى موسم التفريخ والتزاوج إلى البحر لكى تضع بيضها ثم تعود إلى البحيرات عن طريق البواغيز وتدخل مصاب الأنهار وقد وجدت أسماك البورى والطوبار فى النيل جنوب أسوان . ولهذه الأسماك نقوش كثيرة على جدران مقابر الفراعنة .

١ - سمك البورى : Grey mullet or Mugil Cephalus

اللون : أسود أزرق رمادى أو زيتونى رمادى على الظهر وعليه خطوط طويلة داكنة . البطن أبيض فضى والزعانف رمادية وتوجد بقعة سوداء على قاعدة الزعنفة الصدرية والصغير منه فضى اللون .

الطول : يبلغ ٥٦٠ ملليمتراً .

الشكل الخارجى : العين جانبية وترى بوضوح من أسفل عما هى من أعلى وجزء منها مغطى الجفن دهنى واضح .

يوجد على الخد صفان من القشور . الزعنفة الظهرية الأمامية يدعمها أربعة أشواك (ثلاثة فى النادر) . الزعنفة الظهرية الخلفية بها ٩ أشعة

وهى تبدأ فى نقطة فى مستوى واحد مع الثلث الأمامى أو الثلث الأوسط من الزعنفة الشرجية بها ثلاث أشواك وثمانية أشعة . طول الزعنفة الصدرية يبلغ ثلثى إلى ثلاث أرباع بالنسبة لطول الرأس .

الزعنفة البطنية فى منتصف المسافة بين العين والزعنفة الشرجية . الزعنفة الذيلية ذو صفين .. عدد القشور يبلغ ٣٩ ـ ٤٥ على طول الجسم و ١٤ ـ ١٦ فى صف عرضى فوق الزعنفة البطنية وتوجد قشرة كبيرة فوق الكتف .

توجد هذه الأسماك بكثرة فى النيل حتى أسوان فى وقت الصيف ومن أسمائه المحلية حوت ولبتو الصغير منها يسمى كنبوت .

٢ ـ بورى طوبار : Thin lipped grey mullet - Mugil Capito

اللون : رمادى أو زيتونى رمادى على الظهر و أبيض فضى على البطن و توجد على الجانبين خطوط طويلة داكنة و الزعانف رمادية . توجد نقطة داكنة على الجزء العلوى من قاعدة الزعنفة الصدرية . الصغير لونه فضى

الطول : يبلغ ٤٠٠ ملليمتر .

الشكل الخارجى : العين لها أثر بسيط من جفن دهنى . توجد ٤ ـ ٥ صفوف من القشور على خد الزعنفة الظهرية الأمامية يدعمها أربعة أشواك . الزعنفة الظهرية الخلفية بها ٩ ـ ١٠ أشعة و هى تقابل الثلث الأمامى من الزعنفة الشرجية . الزعنفة الشرجية يدعمها ١٣ شوكة و ٩ أشعة . طول الزعنفة الصدرية يساوى ثلاث أخماس إلى ثلثى بالنسبة لطول الرأس .

الزعنفة البطنية مندفعة فى منتصف المسافة بين العين و الزعنفة الشرجية . الزعنفة الزيلية مقعرة و طولها يساوى طول الرأس . القشور عددها ٤٠ ـ ١٦ فى صف عرضى فوق الزعنفة البطنية . و توجد قشور كبيرة خالصة فوق الكتف .

و توجد هذة الأسماك بكثرة فى البحيرات الشمالية كما توجد فى النيل فى وقت الصيف .

٣ ـ بورى جران Leaping gray nullet - Mugil Saliens

اللون : رمادى أغبر على الظهر و أبيض فضى على البطن و توجد خطوط طويلة داكنة غير واضحة على الجانبين ، و نقطة أو نقطتين صفراء ذهبى أو برتقالى بين العين و طرف الغطاء الخيشومى . الزعنفتان الشرجية و البطنية لونها أبيض و الزعانف الباقية رمادية غبراء .

الطول : قد يبلغ ٢٠٠ ملليمتر .

الشكل الخارجى : فى الأسماك الكبيرة ترى العين بوضوح من أسفل و للعين أثر بسيط من جفن دهنى .
الزعنفة الظهرية الأمامية يدعمها أربعة أشواك و الزعنفة الخلفية بها تسعة أشعة و هى تقابل الثلث الأمامى من الزعنفة الزيلية . الزعنفة الزيلية بها ثلاث أشواك و تسعة أشعة .
طول الزعنفة الصدرية يساوى واحد و ثلاث أرباع بالنسبة لطول الرأس .
الزعنفة البطنية تقع فى منتصف المسافة بين العين و الزعنفة الشرجية .
الزعنفة الذيلية ذو فصين و طولها إما يساوى طول الرأس أو أطول قليلاً .

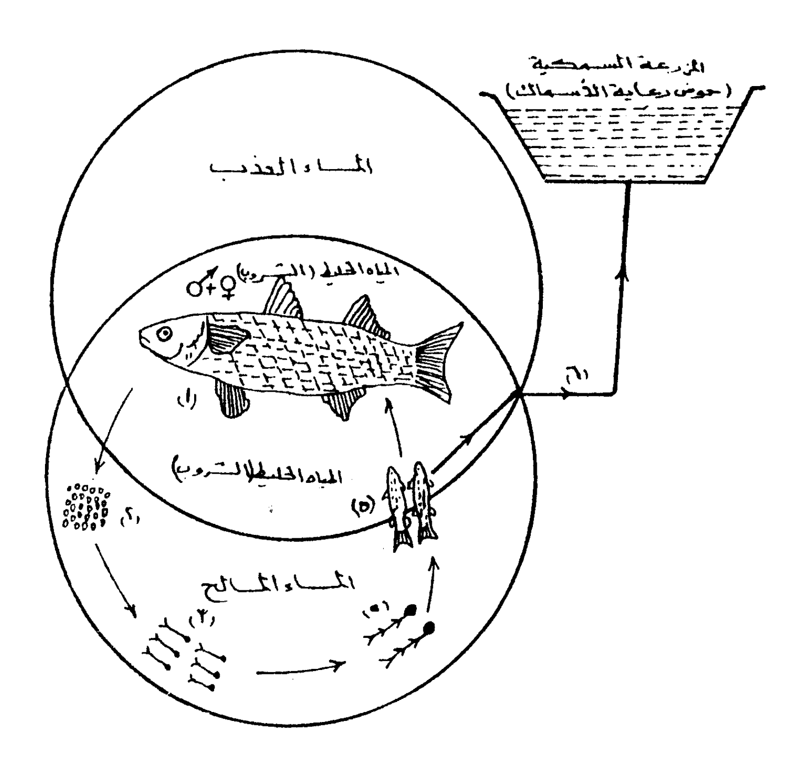
عدد القشور يبلغ ٤٠ ـ ٤٦ على طول الجسم و ١٣ ـ ١٥ فى صف عرضى فوق الزعنفة البطنية . لا توجد قشرة كبيرة خالصة فوق الكتف . و توجد أسماك هذا النوع على شاطئ البحر الأبيض المتوسط وفى البحيرات و يندر وجودها فى النيل . و لحمها أجود من أنواع اللحوم الأخرى و لذا فأثمانها أغلى .

التقسيم العلمى للبورى :

Order	:	Mugiliformes	
Sub-Order	:	Mugiloidei	
Family	:	Mugilidae	
- Genus	:	Mugil	
Species	:	Cephalus (greymullet)	البـــورى
- Genus	:	Liza (Mugil)	الطوبـــارة
Species	:	ramada (Capito)	
- Genus	:	Liza (Mugil)	الجـرانـــة
Specips	:	Saliens	

دورة حياة أسماك البورى :

يتم التزاوج فى البورى فى مياه البحر المالحة وعلى أعماق كبيرة من سطح الماء تضع الأنثى البيض ويخصب بالسائل المنـوى من الذكر وبعد حوالى يومين تفقس البويضات وتخرج يرقات السمك . وفى خلال بضع أسابيع تسبح هذه اليرقات نحو المياه الشروب وعند مصبات الأنهار بالبحر تجمع الملايين من هذه الأسماك الصغيرة عن طريق شباك خاصـــة . والجـزء المتبقى ينمو ويكبر طبيعياً لتكتمل دورة الحياه الطبيعية لهذا النوع من الأسماك . ويتم نقل اليرقات التى تم جمعها من عند مصب النهر حيث تربى فى أحواض ذات مياه مالحة أو شروب أو فى مياه عذبة (بعد أقلمتها) .



<u>شكل (٣) دورة حياة أسماك البورى حيث :</u>

١ - مرحلة هجرة الأسماك البالغة من المياه الخليط إلى أعماق الماء المالح للتزاوج .

٢ - مرحلة وضع البيض وإخصابه .

٣ - مرحلة فقس البيض وخروج صغار الأسماك .

٤ - مرحلة جاذبية صغار الأسماك إلى المياه الخليط (الشروب)

٥ - مرحلة نمو صغار الأسماك إلى الأطوار البالغة .

٦ - يتم صيد جزء من صغار الأسماك (الزريعة) ويتم أقلمتها وتربيتها فى المزارع السمكية لتصل إلى نضوجها الجنسى ولكن لا تكتمل دورة الحياه فى حوض التربية .

ثالثاً : المـــــبروك : Carp

وهـى مجموعـة مـن الأنـواع التـى تتبـع عائلـة Cyprinidea وتعرف باسـم المبـروك وهذه تعتبر من أسماك المزارع الهامة فى كثير من البلـدان لأن معظم أسمـــاك هـذه المجموعـة تستجيب فـى المـزارع للتسـميد الغـير العضوى لأن معظـم تغذيتهـا علـى البلانكتـون النبـاتى وتقسـيمها العلمـى الآتـــى :

Order	:	Cyprini formes	
Sub Order	:	Cyprinoidei	
Family	:	Cyprinoidae	
- Genus	:	Cyprinus	
Species	:	Carpio "common/mirror carp	المبروك العادى
- Genus	:	Ctenopharyngodon	
Species	:	Idella (cidellus) grass carp	مبروك الحشائش
- Genus	:	Aristichthys	
Species	:	Nobilis bighead carp	مبرك الحشائش
- Genus	:	Hypoph thalmichthys	
Species	:	Carpio "common/mirror carp	المبروك الفضى

١ - المبروك العادى Common carp

ويندرج عدة سلالات وأصناف تتدرج تحت إسم المبروك العادى نذكر منها .

١. المبروك العـادى وجسمه مغطى تماماً بالقشور
٢. المبروك اللامـع وجسمه مغطى جزئياً بالقشور
٣. المبروك الخطـى ويوجد به خط من القشور بطـول الخـط الجانبى
٤. المبروك الجـلدى ولا يوجد به قشور على الجلد .

وأسماك المبروك العـادى ذات لـون رمادى ولها ألوان أخـرى مثـل الذهـبى والأصفـر والبرتقـالى والأحمـر الداكـن والأزرق والأخضـر والرمـادى .

ويتحدد نظام القشور بواسطة زوج غير متماثل مـن الكروموسـومات الغير جنسية ... وموطنه الأصلـى آسـيا وأدخل إلى أوروبـا خلال القرن الثالث عشـر ... ويعتبر المبروك العادى من الأنواع متعددة الغـذاء أى الكانسة وبذلك فهو يتغذى على كل شيء يمكن أن يكون موجـوداً فـى البيئـة ومع ذلك فإنه يتغذى أسـاسـاً على الكائنات القاعيـة الموجودة على طمـى القـاع بمـا فيهـا من يرقـات كيرونومـبر أو ليجوكيتـس والرخويـات ومـن المعروف أيضاً عـن المبروك العادى أنـه يـأكل النباتـات الكبـيرة والطحالب ويتناول الأغذية الصناعية المكملة

ومن مزايـا أسماك المـبروك العادى كسمكة تصلح للتربيـة فـى المـزارع الآتيـة :

١- يمكن تفريخها بسهولة فى الأحواض طبيعياً .
٢- تضع عدد كبير من البيض فى كل مرة وضع بيض .

٣- تتناول فى غذائها كل أنواع الغذاء المتاح لها فى المـاء بدءاً من البلانكتون النبـاتى والحيـوانى إلى النبـاتـات المتحللة .

٤- تقاوم التغيرات الشديدة فى نوعية مياه الأحواض .

٥- ذات معدلات نمو عالية جداً .

٦- غير حساسة للتداول .

٧- تتلاءم وتغيرات المـدى الحرارى وتركـيز أيـون الأيـدروجـين فـى الميــاه .

٨- يمكن تشتيتها .

٩- تقبل على الأغذية الصناعية التى تضـاف للميـاه بهدف الإسـراع مـن معدلات نموهـا .

ومن عيــوب المــبروك الآتــى :

١- وجود عظام بكثرة داخل العضلات .

٢- لون اللحم أحمر داكن وكثيرة منه طعمه غير مرغوب إذا لم يجهز جيداً قبل تناوله .

٣- إنتاج زريعة المبروك صناعياً نجد أن المفرخـات تحتـاج إلـى إمكانيات خاصة وأفراد مدربين تدريباً جيداً .

٤- قابلية المستهلك لهذا النوع غير مضمونة وكذلك سعر السوق فالمبروك العادى مـن الأسماك التـى يسـهل تربيتها ورعايتها وحصارها وتعتبر فرصة نجاح المزارع الذى يركز إنتاجه على المبروك العادى كبيرة جداً وهذا النوع يناسب المنتج الذى يبدأ عملية إستزراع الأسماك لأول مـرة وبالإدارة الواعيــة يستمر المـبروك لمدة خمسـة سـنوات فى إنتـاج البيض السليم ذو نسبة الفقس العالية .

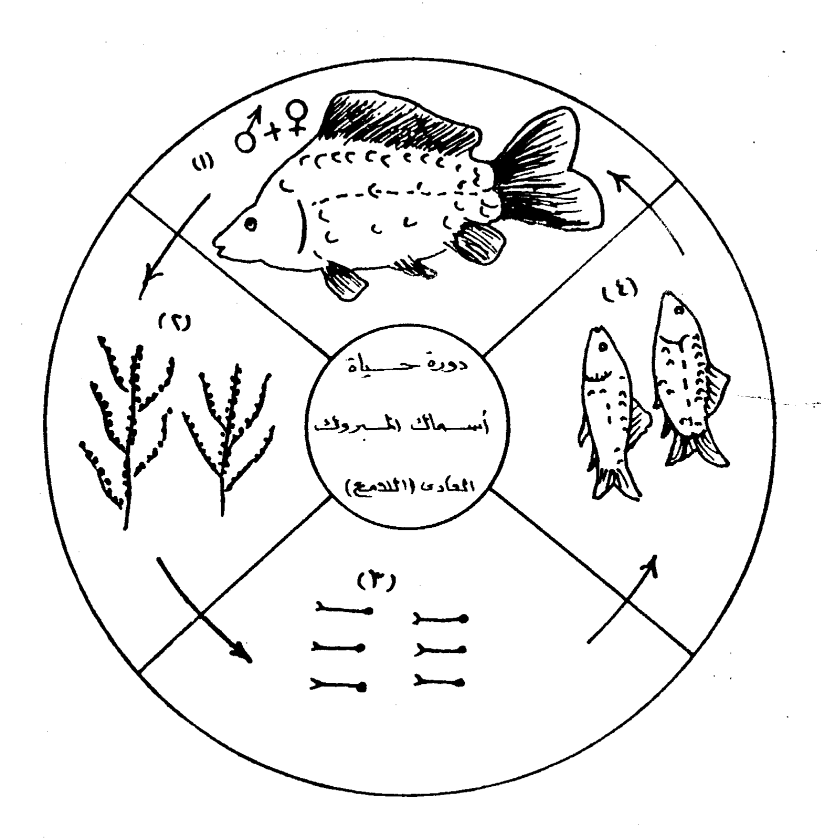
ويمكن إستزراع المبروك العادى فى الأحواض بالمزارع أو الأقفاص أو حقول الأرز كما يمكن تربيتـــه منفرداً كنـــوع واحـــد أو مختلطـاً مـــع أنـــواع أخـــرى .

والجـــدول يبـــين معـــدلات إنتـــاج المبروك العـــادى تحـت مســتويات إنتاجيـــة مختلفـــة .

مستوى الإنتـــاج	المحصـــول كجم / فدان
١. خصوبة طبيعية	١٠٠ ـ ١٥٠ كجم
٢. تسميد كيماوى	٢٠٠ ـ ٢٥٠ كجم
٣. تغذية صناعية (حبوب فقط)	١٤٠ ـ ٢٠٠ كجم
٤. تغذية صناعية فـى صور أقراص ٢٥ ٪ بروتـــين	١٣٠٠ ـ ٢٥٠٠ كجم
٥. تغذية صناعية فى صـــورة أقراص ٢٥ ٪ بروتـــين مـــع التهويـــة	حتى ٤٠٠٠ كجم

دورة الحيـــاة :

فى فصل التزاوج تقوم الإناث بوضع البويضات والتى تلتصق على النباتات المائية والأعشاب الموجودة على حافة المجرى المـائى القريب من سطح الماء . ثم تلقح هذه البويضات من السائل المنوى للذكور البالغة والتى تتبع الإنـاث فـى هذا الفصـل التزاوجى . ثـم تفقس البويضـات وتخـرج اليرقـات الصغيرة والتى تبقى عالقة على النباتات لفترة قصيرة (حوالى ٩٦ ساعة) وتتغذى أثنائها على كيس المح وبعدها تسبح وتتغذى علـى الكائنـات الحيـة الدقيقة الموجودة فى الماء وتنمو حتى تصل إلـى طـور الأصبعيـات ثـم إلـى الأسماك الكبيرة لتكتمل دورة الحياة الطبيعية (شكل ٤) .



شكل (٤) دورة حياة أسماك المبروك العادى أو الشائع حيث

١ ـ مرحلة تزاوج الأسماك البالغة .

٢ ـ مرحلة وضع البيض اللاصق على النباتات المائية وإخصابه .

٣ ـ مرحلة فقس البيض المخصب وخروج صغار الأسماك .

٤ ـ مرحلة نمو صغار الأسماك إلى الأطوار البالغة .

٢ ـ مـبروك الحشـــائش (المبروك الصينى) Grass carp

وموطنه الأصلى هو الصــين . ولكن أمكن التوسع فـى تربيتـه فـى دول العالم . وفيها النتوءات الخيشومية قصـــيرة عريضـة وعددهـا يتراوح بين ١٩ ـ ٢٥ وليس لها معدة حقيقية وتوجد أسنان بلعومية متطورة لتستطيع تقطيع المواد النباتيـة التى تمثـل غذاءهـا الرئيسـى وتبلـغ القنـاة الهضمية حوالى ٢,٢٥ مـــرة قدر طول الجسم وهى تعتبر من الأسمـــاك الكانسـة .

ويمكـن تميز الجنس فـى هـذا النـوع خـلال موسم التكـاثر وذلـك خـلال ملمـس السطح العلـوى للزعنفـة الصدريـة الـذى يكـون خشـن الملمـس فـــى الذكور لتكوين درنات التكاثر التـى لا تتكـون فـــى الإنـــاث كذلـك يلاحـظ أن الإنـــاث فى نفس العمـــر تكون أكـــبر حجمـــاً من الذكور تحت نفـس ظـروف التربية كذلك يلاحظ أن الزعانف الصدرية للذكور تكـون أطـول مـن مثيلاتهـا فى الإنـــاث .

التغـذيـــة : عند فقس يرقات مبروك الحشائش تتغذى على البلانكتون فتـأكل الزريعــة الروتيفــرز والقشــريات وأحيانــاً يرقــات الكــيرونوميد والطحــالب والنباتات الكبيرة تعتبر غذاءاً رئيسياً لهـا عندمـا يصـل طـول اليرقـات ٢٧ ملليمتـــراً وبدايـــة من طول ٣٠ ملليمتـراً تصبح الأسماك نباتيـة التغذيـة إذا توفر لها الغذاء النباتى والنباتات المفضلة لهذا النوع هى النباتات العصيرية وليست الخشـبية أو المحتويـــة علـى قدر كبيـــر مـن الأليـــاف والأســماك نشيطة تتغذى على الحشائـــش والنباتات المائية وأوراق الأشجـار وبعـض المواد الحيوانية الأصـل .. كذلك تقبل هـذه الأسماك على الغذاء الصنـاعى

وكذلك الردة وللحصول على كيلوجرام زيادة فى الوزن تحتاج هذه الأسماك إلى ٣٠ ــ ٨٠ كجم من النباتات المائية أو ٢٠ ــ ٣٠ كجم من النباتات الأرضية (تحتوى النباتات المائية على ٣ ــ ٨ ٪ من المادة الجافة) والأسنان البلعومية المتطورة جداً فى هذا النوع تتحرك بعكس بعضها وباتجاه طبقة قرنية بسقف الفم . وهى متحورة لتستطيع قضم النباتات و... خلاياها حيث يتم هضمها بعد ذلك على طول القناه الهضمية .

نشاط هذا النوع فى تناول غذائه يقل بطريقة ملحوظة إذا انخفضت درجة الحرارة من ١٠ºم ويبدأ نشاط التغذية عندما تكون درجة حرارة الماء متراوحة بين ١٣ºم ــ ١٥ºم .... وأفضل معدلات لتناول الغذاء تكون عند درجات حرارة بين ٢٥ ـ ٣٥ درجة مئوية حيث تستطيع السمكة الواحدة أن تستهلك ١٠٠ ـ ١٢٠ ٪ من وزن جسمها فى صورة مادة نباتية رطبة .

الحجم ومعدلات النمو : أمكن تسجيل معدلات أوزان لهذا النوع من المبروك تتراوح ما بين ٤٠ ـ ٥٠ كجم ... ومع توافر الغذاء فى المزارع أو المرابى يمكن أن تصل الزيادة اليومية فى الوزن أكثر من ١٠ جرامات عند درجة حرارة أكثر من ٢٠ºم .

النضج الجنسى :

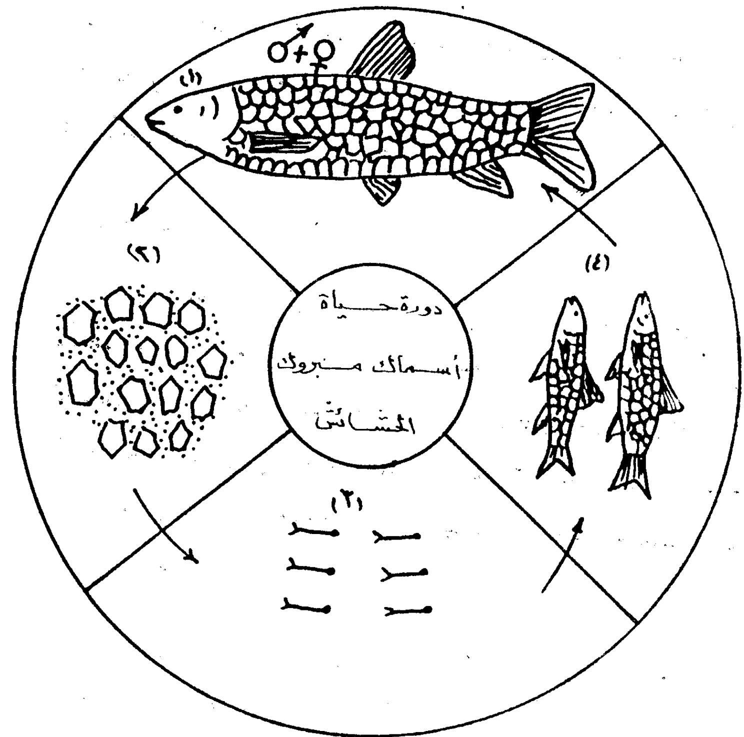
يتوقف العمر للوصول إلى النضج الجنسى على المناخ السائد فى المنطقة ودرجة حرارة الماء فمثلاً المناطق الإستوائية تنضج إناث هذا النوع على عمر سنتين وفى المناطق المعتدلة يكون النضج

الجنسى على عمر ٣ ـ ٤ سنوات أمـا فى المنـاطق الشمالية البـاردة تصل الإنـاث إلى عمر النضج الجنسى بعد سبعة سـنوات ويكون النضج الجنسى فى الذكور مبكراً عن الإناث بحوالى عـام .

وضـع البيـض :

تضع الأسماك البيض فى الطبيعة فى الأنهار الكبيرة التـى تتميـز مياههـا ببطىء حركته وأمكن لهـذا النوع التكـاثر خـارج موطنهـا الأصـلى .. وهذا النوع أمكنه التكاثر فى أحـواض المزارع ولكن يمكن بطريقة الحث الهرمونى أن تضع الإناث بيضـاً ويتم وضع البيض فى درجـة حرارة أعلى من ٢٠°م وبصفـة عامـة البويضـات نصف عائمـة ويمكـن حضانتها بسهولة .

وعدد البيض بالنسبة لوزن الجسم يتراوح بين ٥٠٠٠ ـ ١٤٠٠٠٠ لكل كجم من وزن جسـم الأنثى وقـطر البيض غير المخصب يبلـغ حوالـى ١ ملليمتر وتنتفخ ليصل قطرها إلى ٥ ملليمتر أو أكثر بعد وقـت قصير مـن وجود البيض فى الماء ومدة حضانة البيض تبلغ ٢٠ ـ ٤٠ ساعة اعتمـاداً على درجة الحرارة ويبدأ الفقس بعد ٣٠ ـ ٣٢ ساعة من الإخصاب عند درجـة حرارة ٢٣ ـ ٢٥°م . وتنقص مدة الفقس إلى ٢٠ ـ ٢٤ ساعة عند ردة حرارة بين ٢٧ ـ ٢٨°م وتشبه اليرقـات الأسمـاك البالغة فى شكلها خلال ١٥ ـ ٢٥ يوم من الفقس (شكل ٥) .



شكل (٥) دورة حياة أسماك المبروك الصينى حيث :

١ - مرحلة تزاوج الأسماك البالغة .

٢ - مرحلة وضع بيض وإخصابه بجوار وبين الحصى والزلط والمجرى المائى .

٣ - مرحلة فقس البيض المخصب وخروج صغار الأسماك عند توافر الظروف البيئية الملائمة .

٤ - مرحلة نمو صغار الأسماك إلى الأطوار البالغة .

٣ ـ المبـروك الفضـــى Silver Carp

لـون هـذه الأسـماك فضـى الـرأس كبـير والعينيـن سـفليتين والقشـور الجسمية صغيرة ولا حد بطـــنى كامـــل واحتياجاتها مـن ناحيـة جـــودة الميـــاه تشـبه لاحتياجـات مـبروك الحشـائش ماعـدا حساسيتها الـزائـــدة للملوحـــة .

الغـــذاء والتغـذيـــة :

الغـــذاء يتكـــون أساســـاً مـــن الفيتوبلانكتـــون والديـــاتـومـــــــات والديوتيفـــرزويمكن أن تتغذى بالإضافـة إلـى ذلـك علـى الطحـــالب والمـــواد النباتيـة المتحللـة والرواسـب المتحللـة ولكـى تتمكـن الأسمـــاك مـن تصفيـة الغذاء من الماء فان النتوءات الخيشوميـــة محورة إلى نسيج يشبه الغربـال الإسفنجى وهذا الغشـــاء الغربـــالى يكـون تكوينـه كـامل وجيد فـى الأسـماك الأكبر من ٣٠ سنتيمتر طـــولا ، القنـــاه الهضميـــة طويلـة والمعدة ليست واضحة ويبلغ طولها ٣,٥ ـ ٧,٩ مرة مثل طول الجسم ويمكن لأسماك هـذا النوع أن تصفى من المياه أجزاء أقل من ١٠ ميكرون ويمكنها أن تجمع من هذه الأجزاء حتى يبلغ حجمها ٢ ملليمتر مكعب خلال تصفية لتر واحـــد من مياه الحوض .

معـدل النمـــو :

يمكن للمبروك الفضى أن ينمـو بمعدلات تـتراوح مـا بين ٢ ـ ٧ جـرام يومياً إذا خزن كأصبعيات كبيرة أكبر من ٢٠ جرام و هذه الأسماك تستجيب

جيداً لتسميد الأحواض و يمكنها أن تستخدم الطحالب الخضراء أو الزرقاء المخضرة كطعام لنموها .

السلـــوك :

تفضل أسماك هذا النوع المعيشة فى المناطق العليا من المياه و هى شديدة الحيوية و عصبية و هى أسماك قافزه وهى حساسة للتداول بسبب عصبيتها و صغر القشور ... ويحتوى لحم السمكة على عظام بينية غير محببة أحياناً للمستهلك .

النضج الجنسى ووضع البيض :

تتكاثر الأسماك طبيعياً فى الأنهار بطيئة الحركة ولا تتكاثر طبيعياً فى الأحواض بالرغم من نمو غددها الجنسية وأمكن باستخدام الحث الهرمونى لهذه الأسماك التبويض ويلى ذلك وضع البيض طبيعياً أو صناعياً ومعدل إنتاج البيض يبلغ ٨٠٠٠٠ بيضة لكل كيلوجرام من وزن جسم الأنثى .
وتبلغ الإناث النضج الجنسى عند عمر ١ ـ ٢ سنة فى المناطق المعتدلة .

مدة حضانة البيض تبلغ ٦١ ساعة عند درجة ١٨°م ، وتبلغ ١٨ ساعة فقط عند ٢٨°م والدرجة المثالية للتطور الجنينى تتراوح ما بين ٢٢ ـ ٢٨°م ويصبح التطور الجنينى غير طبيعى إذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٨°م ويصل طول اليرقات إلى حوالى ٧ ـ ٩ سم بعد الفقس بحوالى ٢ ـ ٣ أيام .

٤ ـ المبروك ذو الرأس الكبيرة Bighead Carp

تشابه العادات الغذائية وكذلك احتياجات هذا النوع لنوعية المياه خاصة الزريعة التى يقل طولها عن ٢٠ سم إلى حد كبير تلك الخاصة بالمبروك الفضى .. النتوءات الخيشومية فى المبروك ذو الرأس الكبيرة طويلة وكثيفة ويسمح للأسماك بأن تصفى أجزاء الطعام التى قطرها يتراوح مابين ١٧ ـ ٣٠٠٠ ميكرون ... والغذاء الرئيسى لاصبعيات والأسماك البالغة هو البلانكتون الحيوانى مع بعض البلانكتون النباتى وتتقبل الأسماك الغذاء المصنع مثل نخالة الحبوب ويبلغ طول القناة الهضمية فى هذا النوع أربعة مرات مثل طول الجسم .

شكل الجسم وعادات التكاثر فى هذا النوع تتشابه كثيراً مع المبروك الفضى ولهذا النوع حد بطنى يمتد من الزعانف الحوضية إلى الشرج ولون الجسم أغمق نوعاً ما عن المبروك الفضى وأسماك هذا النوع هادئة وليست دائمة القفز وتفضل المعيشة فى الطبقة العلوية من الماء . تصل الإناث إلى عمر النضج الجنسى فى عامين فى المناطق الإستوائية وفى ٣ ـ ٤ أعوام فى المناطق المعتدلة وتنضج الذكور عادة قبل الإناث بسنة .. ولا تضع الإناث بيضها فى الأحواض إلا إذا حدثت لها معالجة هرمونية .

رابعـاً : القـرمـــوط

والقرموط من عائلة الأسماك القطيــة ويوجد فى آســيا والهنــد وأفريقيـــا وفى بعض دول الشرق الأوسط وتقسيمه العلمى :

Order	**:**	**Silurifornes**
Sub Order	**:**	**Siluroidei**
Family	**:**	**Claridae**
Genus	**:**	**Clarias**
Species	**:**	**Lazera**

ويوجد هذا النوع فى جميع أجزاء النيل وأسماكه منتشرة بكثرة فــى كـل مكان بالقطر المصرى .

اللـــون :

رمادى زيتونى أو أغبر زيتونى وقد يكون الظهر أسـود والبطـن بيضـاء أو رمادية . الزعانف الفردية داكنة وأطرافهـا مصفـرة ويوجـد شـريط داكـن على كل من جانبى الرأس وفى الأسماك الصغيرة يوجد خـط أسـود علـى كـل من جانبى الذيل . القزحية برونزية اللون وتوجد دائـرة ذهبيـة حـول إنسـان العين .

الطـــول :

يبلغ ١٠٦٠ إلى ١١٧٠ ملليمتراً .

الشكل الخارجى :

الرأس محبب فى الكبـير والزائـدة المؤخريـة للجمجمـة إمـا مثلثـة الشـكل أو مستديرة .

<u>الأســـنـان :</u>

الفكية الأمامية مدببة والخلفية حبيبية . طول الشارب الأنفى من ثلث إلى ثلثى الرأس (٤/٥ فى الصغير) وقد يصل امتداده إلى طرف الشوكة الصدرية أو ما إلى ما بعد الزعنفة الصدرية . طول الشارب المنقارى الخارجى ١/٥ ١ - ٢/٣ ١ بالنسبة لطول الشارب المنقارى الداخلى الذى يبلغ ٢/٥ - ٣/٥ طول الرأس . الأهداب الخيشومية طويلة ومتداخلة ويتراوح عددها بين ٣٥ (فى الصغير) إلى ١٣٥ (فى الكبير) على القوس الأول . الزعنفة الشرجية بها ٥٠ ـ ٦٥ شعاعاً ، طول الزعنفة الصدرية ٢/٥ - ١/٢ بالنسبة لطول الرأس وشوكتها مسننه على الحافة الخارجية . الزعنفة البطنية قصيرة وتقع فى منتصف المسافة بين الخطم وقاعدة الزعنفة الذيلية أو أقرب قليلاً إلى طرف الخطم والزعنفة الذيلية مستديرة .

وتوجد أنواع أخرى من أسماك القرموط تستخدم فى المزارع السمكية Clarias Macroeephalus وطعم لحم هذا النوع جيد ومرغوب ونوع Clarias Batrachus ومعدل نموه سريع وأسماك القرموط لها عضو تنفسى إضافى يمكنها من البقاء حية مدة طويلة على سطح الأرض خارج الماء باحثة عن طعام قريب ثم تعود مرة أخرى للماء ... وأسماك القرموط يمكنها المعيشة فى الأماكن الضحلة لذلك فهى تستزرع فى مزارع الأرز كمحصول ثانوى وهى تتغذى على كل ما يقابلها من غذاء فى المياه وتفضل التغذية على الديدان والحيوانات الصدفية والأسماك الأخرى .

كثيراً ما تربى أسماك القرموط مختلطة مع أسماك البلطى حيث تتغذى على البلطى الصغير وتعمل بذلك على الحد من تزايد أعداده فى الزرعة ...

وأسماك القرموط تعطى إنتاجاً عالياً عند تغذيتها فى الأحواض ... وقد وصل إنتاج الهكتار فى القراميط حوالى ٩٧ ألف كيلو جرام فى تايلاند عند إستخدام التغذية الصناعية .

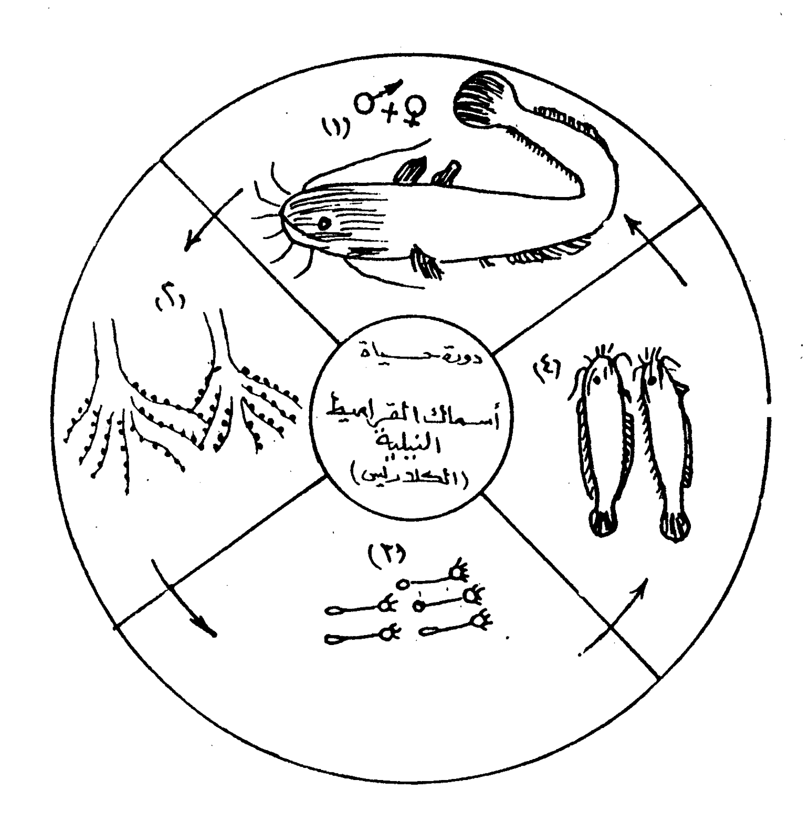
والقراميط أسماك مقاومة للأمراض بالرغم من ظهور بعض الطفيليات الخارجية على أجسامها ولكنها غير قاتلة لهذه الأسماك .

ويمكن تربية الأنواع المختلفة من القراميط فى المناطق الحارة الجافة بنجاح والدليل على ذلك إنتاجها الوفير فى مصايد بحيرة تشاد وهى منطقة حارة جافة بغرب أفريقيا .

وقد أمكن تفريخ بيض القراميط من النوع Clarias Lazera صناعياً بنجاح وأمكن الحصول على أعداد كبيرة من الزريعة بعد أن استجابت كل من الذكور والإناث للحث الهرمونى كما ورد فى مقال Hogendoor and Vismans سنة ١٩٨٠ .

دورة حياة أسماك قراميط الكلاريس (القراميط النيلية) :

تقوم أسماك القراميط البالغة باختيار أماكن لها بين جذور النباتات المائية والأعشاب على بعد حوالى ٢٥سم من تحت سطح الماء على إمتداد جسور القنوات المائية لتكون عشوشاً يتراوح قطر الواحد منها ٢٥سم . وتضع بها الإناث البيض والذى يلقح من الذكر ويلتصق هذا البيض المخصب بجذور النباتات ويقوم الذكور بالعناية به ورعايته حتى يفقس وتخرج اليرقات والتى تقدر بأكثر من خمسة آلاف فى كل عش والذى له التأثير الكبير على خروج اليرقات هو درجة الحرارة المناسبة بالوسط (شكل ٦)



شكل (٦) دورة حياة أسماك القراميط حيث :

١ ـ مرحلة تزاوج الأسماك البالغة .

٢ ـ مرحلة وضع البيض اللاصق على جذور النباتات المائية وإخصابه .

٣ ـ مرحلة فقس البيض المخصب وخروج صغار الأسماك .

٤ ـ مرحلة نمو صغار الأسماك إلى الأطوار البالغة .

الباب السادس

الطرق غير التقليدية لتربية ورعاية الأسماك

****

أولاً : تربية البط مع الأسماك ورعايتها

يعتبر البط من أكثر الطيور المائية التى تعشق المياه ولهذا تقوم بعض المزارع السمكية بتربية أنواع من البط سريع النمو فوق أحواض تربية الأسماك بها ولهذا النظام بعض المميزات نذكر منها الآتى :

١) استغلال أحواض التربية بالمزارع السمكية لانتاج كل من البط (سلالات اللحم وأكثرها انتشاراً البط البكينى) والأسماك (المبروك والبلطى وغيرها) معاً .

٢) بتربية البط فوق أحواض تربية الأسماك يتم التخلص بيولوجياً من بعض الحشائش والأعشاب وبعض الأعداء الطبيعية الضارة والتى يتغذى عليها البط بطبيعته وكذلك تقوم هذه الطيور المائية بالتخلص من القواقع وعلى عمق ماء يصل لنصف متر وبالتالى فهى تحد من إنتشار البلهارسيا .

٣) إن تربية البط فوق أحواض تربية الأسماك تزيد من إنتاجية الأسماك نظراً لاستمرارية توافر الغذاء الطبيعى بالأحواض والنمو السريع للأسماك .

أ - الأسس العلمية لتربية البط بالمزارع السمكية :

- يعتبر زرق البط سماد عضوى جيد يمتاز بصغر جزئياته وسرعة ذوبانه والذى يضاف باستمرار نتيجة لوجود البط فوق ماء حوض التربية . وتشكل هذه المواد العضوية (زرق البط) جزءاً من الغذاء المباشر للأسماك بالحوض أيضاً مصدراً هاماً لزيادة الغذاء الطبيعى بها مما يزيد

من معدلات النمو وزيادة إنتاجية الأسماك بالحوض .

- تشير بعض الدراسات فى هذا المجال أن البطة الواحدة تضيف حوالى ١٢ كجم سماد عضوى فى خلال ثمانية أسابيع تقريباً وقد ذكر أن زرق البطة الواحدة يضيف زيادة فى إنتاجية الأسماك تتراوح من ٣٠٠ إلى ١٠٠٠ جرام .

ب ـ طرق تربية البط على أحواض تربية الأسماك ومعدل الكثافة :

- يتبع فى بعض المزارع السمكية طريقتان لتربية البط على أحواض تربية الأسماك وهم :

(١) تربية البط فوق المسطح المائى لحوض التربية بالكامل :

وهنا يسمح للبط بالسباحة والعوم والتحرك على مساحة المسطح المائى لحوض التربية بالكامل وعلى أن يتم تسوير الحوض من جميع جوانبه وتقدر كثافة البط على المسطح المائى بحوالى ٣٠٠ بطة / هكتار وتمتاز هذه الطريقة بأنها تعطى الفرصة للبط بإلتقاط الغذاء الطبيعى له فى أماكن عديدة بالحوض وبحركة البط فوق مساحة الحوض الكلية تسهل من عملية إنتشار وتوزيع زرق البط فى جميع أرجاء الحوض ولكن هناك بعض الصعوبات مثل :

- عدم السيطرة على البط المنتشر على أجزاء الحوض المختلفة .
- إمكانية مهاجمة البط لبعض الأسماك الصغيرة والضعيفة بحوض التربية وخاصة بالقرب من جسور الحوض .

(٢) تربية البط فوق جزء من المسطح المائى لحوض الأسماك .

وهنا يتم تحديد جزء فقط من المسطح المائى على أحد جسور الحوض ويكون مواجهة لعنبر تسمين البط ويترك كملعب للبط وقد تصل مساحته إلى

أربعة أضعاف مساحة عنبر التسمين أو أكثر ويلاحظ أن يحدد هذا الجزء كاملاً بسور عالى من مادة لا تصدأ وبوضع عليه شباك لمنع دخول الأسماك إلى داخل هذا الجزء (الملعب المائى) وبالتالى يترك هذا الجزء المحدود من المسطح المائى لسباحة وعوم وحركة البط طوال اليوم وتمتاز هذه الطريقة بالآتـــى :

- بتوفير ملعب للبط على جزء من مساحة الحوض وبالتالى إمداد الحوض بالسماد العضوى المطلوب لنمو الغذاء الطبيعى وأيضاً هذا النوع من التربية يعطى الفرصة بعدم مهاجمة البط للأسماك وخاصة فى مراحل نموها الأولى وبالتالى يمكن استخدام الحوض لغرض إلتحضين أو التربية معاً .
- ويلاحظ هنا أنه يجب التحليل الدورى للمياه للتأكد من صلاحية وجودة المياه لصحة ونمو الأسماك .

جـ - تغذية البط والأسمــاك :

- تقدم عليقة بادئة لصغار البط فى مرحلة التحضين تصل نسبة البروتين الخام فيها إلى عشرين فى المائة وتشتمل مكوناتها على الردة والذرة وكسب فول الصويا ومسحوق اللحم والخميرة وأملاح معدنية وحجر جيرى بينما تقدم عليقة التسمين للبط فى مرحلة النمو وتتراوح نسبة البروتين الخام فيها من ١٥ - ١٨٪ وتشتمل مكوناتها على الذرة والشعير ورجيع الكون والردة وكسب فول الصويا والدم المجفف والعظم المجفف وكذلك الفيتامينات والأملاح وهناك العديد من مصانع العلف التى تنتج مثل هذه الأنواع من علائق البط .
- وبالنسبة لعلائق الأسماك فيراعى فيها الاحتياجات الغذائية لها أثناء فترة

التربية (انظـــر تحـت موضـوع الاحتياجـات الغذائيـة لأسـماك المـزارع وعلائقها) وكذلك تختلف عليقة الأسماك المقدمة على حسب نظم التربيـة المتبعة بالمزرعة السمكية .

(د) محتويات مزارع تسمين البط على أحواض الأسماك :

١ - عنابر لتحضين كتاكيت البط .

- يفضل أن يتم تحضين كتاكيت بط التسمين فى عنبر مسـتقل علـى أن يتوافر به الاحتياجات اللازمة أثناء فترة التحضين والتى تستمر حوالى (٣) أسابيع
- تشير الاتجاهات الحديثة فى هذا المجـال أن يفضل تحضين الكتـاكيت علـى أرضية من السلك تكون مرتفعة من سطح أرضية العنبر بمسافة بسيطة لكى تكون الكتاكيت دائمة غير مبللة ويتراوح عدد الكتاكيت إلى حوالى ٥٠ بطـة فى المتر المربع من سطح أرضية السلك أثناء هذه الفترة .

٢ - عنابر وملاعب لتسمين البط .

- ينبغى أيضـاً أن يتـم تسـمين البـط فـى عنـبر مسـتقل علـى أن يتوافـر بـه الاحتياجات اللازمة أثناء فترة التسمين والتى تستمر حتى عمر شهرين كمـا فى البط البكينى والذى يتميز بسرعة نموه .
- يصمم عنبر التسمين على أحد جسور حوض تربية الأسـماك وتختلـف أبعـاد عنبر التسمين على حسب عدد الطيور حيث يقدر لكل ٦ بطـات حوالـى متر مربع واحد من مساحة العنبر ويتوقع أن تصل وزن البطة أكثر مـن ٢ كجـم وبمعامل تحويل غذائى يصل إلى ١ : ٣ وذلك فى خـلال ثمانيـة أسـابيع كمـا فى البط البكينى .

(٣) أحواض رعاية الأسماك والبط .

يحتـــوى مثـــل هذا النوع مـــن المـــزارع علـــى الأنـــواع المختلفـــة لأحواض رعاية الأسماك فى حين تصمم أحواض التربية بجسور واسعة تسع لاقامة عنابر خاصة لتسمين البط إلى جانب إقامة سور بارتفاع حوالى ٥٠ سم فأكثر حول حوض التربية من جميع جوانبه أو الاكتفاء بعمل سور فى جزء معين بالحوض (كملعب وهذا يختلف على حسب نوع التربية المتبعة ونظام المزرعة) .

(٤) انشـاءات أخـرى .

نظراً لأن المزرعة تجمع بين تربية البط (التسمين) وتربية الأسماك فهى بالطبع تحتوى على المنشآت الضرورية والتى سبق ذكرها ضمن محتويات المزرعة السمكية .

(٥) معـدات وأجهـزة :

إلى جانب المعدات والأجهزة التى يجب أن تحتويها المزرعة السمكية كما سبق الاشارة إلى ذلك فيجب أن تحتوى مثل هذا النوع من المزارع على الأجهزة والمعدات اللازمة لتحضين وتسمين البط ومنها الدفايات المناسبة وغذايات البط والمساقى المناسبة وخلافه .

ملاحظات عامة حول تربية البط بالمزارع السمكية .

١. يجب أن يربى البط فوق أحواض للتربية وتكون قابلة للصرف وإمكانية تزويدها بالماء فى أى وقت حيث يذكر أن الطيور التى تربى فوق المسطحات المائية ذات المياه الراكدة والتى لا يجرى فيها المياه يظهر بصفة دائمة بينها مرض الكوليرا نظراً لتلوث المياه بافرازات الطيور والعدوى المستمرة .

٢. غالباً يتم تطبيق نظام تربية البط فوق أحواض تربية الأسماك فى المزارع السمكية شبه المكثفة والتى تعتمد على نظام التربية المتعددة (المختلطة).

٣. يفضل تربية البط مع الأسماك على الأحواض التى تربتها غير خصبة بطبيعتها وذلك لتحسين نوعية التربة وزيادة خصوبتها ففى الأحواض التى تربتها ذات خصوبة عالية فانه يلاحظ أن زرق البط الناتج يمكن أن يسبب تراكم كثير من المواد العضوية على قاع الحوض والذى عند تحلله يؤدى بدوره إلى نقص فى كميات الأكسوجين الذائب وزيادة نسبة الأمونيا مما يسبب مشكلات عديدة وخاصة ظهور إلتهابات فى خياشيم الأسماك وغيرها ولهذا يجب أن تراعى نوعية المياه وأن تكون ملائمة دائماً لتربية الأسماك وينصح بتجفيف حوض التربية المحمل بتربية البط لعدة شهور بعد مرور ٢,٥ عام على الأكثر وذلك فى حالة استخدامه باستمرار ودون توقف وذلك للقضاء على مسببات أمراض البط والأسماك والعمل على تخفيف التراكم فى المواد العضوية على سطح قاع الحوض .

٤. لقد أوضحت نتائج الدراسات فى هذا المجال أن تربية البط فوق أحواض تربية أسماك البلطى يؤدى بدوره إلى أن البط يتغذى على يرقات أسماك البلطى حديثة الفقس وبالتالى فهى تحد من ظهارة التفريخ الغير مسيطر (البرى) لأسماك البلطى والتى تتسبب فى إنخفاض معدلات النمو بين هذه الأسماك ولكن من الصعوبات التى تواجه التوسع فى تربية البط فوق أحواض الأسماك هو ماذكر عن إمكانية أن يلعب البط دوراً كعائل وسيط لبعض طفيليات الأسماك الأمر الذى يتيح تكملة دورة حياة هذه الطفيليات مما يتسبب عنه كثافة وضراوة العدوى لهذه الطفيليات بين الأسماك المرباه فى الحوض .

ثانيـاً : زراعة الأرز مع الأسماك ورعايتها

فـى حقـول الأرز ونظراً لتوافـر الميـاه طـوال موسـم زراعتـه يقـوم بعـض المزارعين فى مناطق كثيرة من العالم بتربيـة الأسـماك فـى هـذه الحقـول حيث تتماز هذه الطريقة بالآتـــى :

١. تعتبر تربية الأسماك فى الأرز مصدراً لانتـاج البروتين الحيوانـى السمكى بطريقة رخيصة علاوة على إنتاج محصول الأرز الرئيسى .

٢. تعتبر الإخراجـات البرازيـة للأسـمـاك سـماداً عضوياً هاماً لنبـات الأرز مما يزيد من إنتاجية محصـول الأرز كمـا أن حركـة الأسـماك بحقـول الأرز تؤدى إلى تهوية النبات وهى بطبيعتها تتغذى على الطحالب (التخلص مـن الريم) وبعض الأعشاب والحشرات والديدان الضارة بحقول الأرز وقد ذكر أن تربية الأسماك بحقول الأرز تؤدى إلى زيادة فى محصول الأرز قد تصل إلى ١٥٪ وذلك بالمقارنة بانتاجية نفس المساحة من حقول الأرز المـنزرع بدون أسماك .

(أ) الأساسيات الهامة عند تخطيط وتجهيز حقول الأرز لاستقبال الأسماك

١ ـ نوعية الميـــاه :

- يجب أن يكون مصدر المياه المستخدمة لزراعة الأرز خـالى مـن التلـوث حيث أن ذلك سوف يفتك بحياة الأسماك المرباة وعلى هـذا يجب زراعـة الأرز فى حقول بعيدة عن حقول القطن وحتى لا تتلـوث الميـاه ولا تصل المبيدات المستخدمة لمقاومة ديدان القطن إلى مياه حقول الأرز .
- يفضل أن تكون مياه حقـول الأرز ذات لـون أخضـر فـاتح ممـا يـدل علـى احتوائها بكثرة على الغذاء الطبيعى للأسماك وهذا يمكن بإضافة التسميد

٢ ـ قنوات رعاية الأسماك بحقول الأرز :

- يجب عند تخطيط حقل الأرز لتربية الأسماك فى فترة نمو نبات الأرز أن تنشأ قنوات لرعاية الأسماك فى منتصف الحقل إلى جانب قناة على الأطراف ويفضل أن لا يقل عمق كل قناة عن ٦٠سم ـ ١٠٠سم وبعرض لا يقل عن ٦٠سم ومن فائدة هذه القنوات الآتـــى :

١. تعطى هذه القنوات عمقاً مائياً مناسباً لنمو الأسماك أثناء فترة نمو نبات الأرز .

٢. تسهل هذه القنوات عملية صيد وجمع الأسماك حيث عند اقتراب حصاد محصول الأرز وعندما يتم تخفيض منسوب المياه تدريجياً تلجأ الأسماك إلى هذه القنوات مما يسهل صيدها بعد ذلك .

٣. أن القنوات العميقة تعطى فرصة لهروب الأسماك من الأعداء الطبيعية وبالتالى فهى تقلل من نسبة الفاقد فى صغار الأسماك المرباه .

- يمكن أن تصل مساحة قنوات رعاية الأسماك بحقول الأرز إلى حوالى ٦٪ فأكثر من المساحة الكلية كما هو متبع فى بعض البلاد .
- يلاحظ مراعاة عمل ميل بالقنوات حتى يسهل عملية تصفية المياه وجمع وصيد الأسماك عند قرب حصاد محصول الأرز .

٣ ـ منسوب المياه وميعاد وضع الأسماك بحقول الأرز :

- يجب أن يراعى فى حقل الأرز المستخدم لتربية الأسماك أثناء فترة زراعة الأرز بأن يكون سهل تزويده بالمياه بمنسوبات مختلفة وكذا سهولة تصريف المياه وعلى أن توضع حواجز بها شباك ذات عيون ضيقة لمنع خروج الأسماك وفقدها من داخل الحقل إلى خارجه وكذلك منع دخول

الأسماك الغريبة إلى داخل الحقل والتى يمكن أن تفترس صغار الأسماك من الأنواع الأخرى .

- يتراوح منسوب المياه فى حقول الأرز أثناء فترة نمو النباتات من ٥ ـ ٢٥سم ولهذا يجب إنشاء القنوات العميقة لرعاية الأسماك والتى لا يقل عمق الماء بها عن ٦٥ ـ ٨٥ سم أو أكثر .
- يتم وضع الأسماك بحقول الأرز بعد حوالى ٢١ يوماً من تاريخ تفريد الشتلات أو بدر الأرز وذلك على حسب الطريقة المستخدمة .

(ب) كثافة الأسماك وأهم الأنواع المرباه بحقول الأرز .

- تختلف كثافة الأسماك بحقول الأرز على حسب الهدف من التربية كالآتى :

أ. فى حالة تربية الزريعة إلى مرحلة الأصبعيات يمكن وضع زريعة الأسماك بكثافة تصل إلى خمس سمكات لكل متر مربع .

ب. فى حالة تربية أصبعيات الأسماك إلى الحجم التسويق فيمكن أن تكون كثافة الأسماك بمعدل سمكة واحدة (بحجم الأصبعيات) لكل عشر من المتر المربع .

- تعتبر أسماك المبروك العادى وبعض أنواع من أسماك القراميط (الكلاريس) والبلطى من أهم الأنواع التى يمكن تربيتها بنجاح فى حقول الأرز حيث أنها من أسماك المياه الدافئة والتى يمكن أن تتحمل الظروف البيئية الصعبة وذات معدلات نمو سريعة .

(جـ) التغذية وإنتاجية الأسماك بحقول الأرز .

- تتوقف إنتاجية الأسماك بحقول الأرز على عدة عوامل منها مدى خصوبة الأرض وكمية الغذاء الطبيعى المتاح للأسماك أثناء فترة التربية وكذا نوع

الأسماك المرباه وحجمها وأيضاً نوع الأغذية الإضافية المقدمة علاوة على كثافة الأسماك بالإضافة إلى منسوب المياه المتوافر طوال فترة التربية ومدى جودة المياه وملائمتها وقد أوضحت الدراسات فى هذا المجال أن الإنتاجية الطبيعية مع الخصوبة الوفيرة بحقول الأرز قد تصل إلى ١٨٠كجم لكل واحد هكتار ويكن أن تصل إلى أكثر من ٢٠٠ كجم / هكتار مع إضافة بعض الأغذية الإضافية (سرس الأرز وغيرها) وإلى جانب التسميد وفى اليابان أمكن التوصل إلى إنتاجية عالية للأسماك تصل إلى أكثر من طن / هكتار بحقول الأرز وذلك بتقديم الأغذية الصناعية .

(د) جمع وصيد الأسماك بحقول الأرز :

- عند بدء ميعاد نبات الأرز والاستعداد لحصاد المحصول فيجب العمل على تقليل منسوب المياه بحقول الأرز تدريجياً . حتى يمكن للأسماك اللجوء إلى القنوات العميقة وهنا يتم رفع المياه من هذه القنوات مما يسهل جمع وصيد هذه الأسماك وطرح الأحجام الكبيرة منها للتسويق والإحتفاظ بالأحجام الصغير لإمكانية طرحها للبيع إلى المزارع السمكية المتخصصة لتربيتها إلى الأحجام الكبيرة .

ملاحظات عامة حول تربية الأسماك بحقول الأرز :

(١) يتوقع أن تتراوح نسبة الفقد فى الأسماك المرباه فى حقول الأرز من ٢٥ إلى ٥٠٪ وخاصة فى زريعة الأسماك المرباه .

(٢) لقد أوضحت الدراسات أن وجود الطحالب الكثيفة (الريم) بحقول الأرز قد تخفض إنتاجية محصول الأرز بحوالى ٥٠٪ نظراً للتنافس على العناصر الغذائية ولذا فإن تربية بعض أنواع من الأسماك بحقول

الأرز وتعمل على المساهمة فى حل مثل هذه المشكلة .

(٣) يجب تزويد حقول الأرز بكمية المياه المفقودة والحفاظ على منسوب المياه اللازم لنمو النبات والأسماك وفى بعض البلاد يتم تزويد حقل الأرز بصفة دائمة بحوالى واحد لتر فى الثانية لكل هكتار من الماء الطازج وذلك للعمل على توافر نوعية جيدة للمياه للمساهمة فى رفع إنتاجية الأسماك . كما يجب الفحص الدورى لنوعية المياه بحقول الأرز للتأكد من مدى ملائمتها لنمو وصحة الأسماك المرباه .

(٤) يفضل عند تربية الأسماك بحقول الأرز أن يتم إختيار سلالات من الأرز يكون معدلات نموها مرضية فى الحقول ذات منسوب المياه العالى نسبياً .

(٥) عند استخدام مبيدات الحشائش أو الأسمدة (الكيماوية) فى فترة النمو الأولى بحقول الأرز يجب ألا توضع الأسماك إلا بعد حوالى أسبوعين من تاريخ الإضافة وذلك حفاظاً على صحة الأسماك .

(٦) يفضل أن يتم زراعة الأرز شتلاً وأن يبقى حقل الأرز مغموراً بالمياه أطول فترة ممكنة (١٢ إلى ١٦ أسبوعاً) تقدر مساحة المشتل بحوالى عشرة فى المائة (١٠٪) من المساحة الكلية المستخدمة .

(٧) يلاحظ عند وضع الأسماك فى مياه حقول الأرز أن يتم ذلك تدريجياً بفتح الأكياس المخصصة لنقل صغار الأسماك بعد تركها على سطح المياه بدون فتح لمدة تتراوح من ربع إلى ثلث ساعة تقريباً والهدف من ذلك أقلمة صغار الأسماك على الوسط البينى الجديد .

الباب السابع
رعاية الأسماك أثناء التفريخ الطبيعى المسيطر

****

إن بعض أنواع الأسماك عندما تتهيأ لها البيئة الطبيعية المشابهة لموطن تكاثرها الأصلى يمكن لها التكاثر وذلك تحت سيطرة الإنسان بأن يوفر لها بعض الظروف الملائمة لذلك وليس كل أسماك المزارع تستجيب لذلك ولكن هناك أنواع منها يمكن بسهولة أن يتم تفريخها بهذه الطريقة .

أولاً : الأساسيات العلمية فى دراسة التفريخ الطبيعى المسيطر للأسماك

سوف نلقى الضوء على أهم النقاط الهامة التى يجب إيضاحها كأساسيات علمية فى دراسة تفريخ الأسماك طبيعياً تحت السيطرة ومنها الآتى :

(١) المواصفات العامة لأسماك القطيع

(أ) الحالة الصحية للأسماك :

يجب أن تتمتع أسماك القطيع بصحة جيدة وأن تكون خالية من الأمراض والطفيليات الخارجية وخالية من التشوهات الجسمية مثل وجود إعوجاج فى العمود الفقرى أو وجود أى تشوهات فى العين أو الزعانف أو الجسم .

(ب) عمر الأسماك :

يجب أن تختار الأسماك بأعمار تكون فيها قد وصلت إلى مرحلة مابعد سن البلوغ الجنسى وهذا يختلف باختلاف أنواع الأسماك .

(جـ) وزن الأسمـــاك :

يفضل أن تكون أوزان الأسماك كبيرة حيث هنـاك علاقـة طرديـة بين وزن السمكة وكمية البيض أو كمية الحيوانات المنوية الناتجة منها .

(٢) الصفات الوراثية للأسماك وعلاقتها بالتفريخ

يجب أن تتمتع الأسماك التى يرغب فى تفريخهـا بصفـات وراثيـة أصيلـة ومرغوب فيها وعلى هذا يجب الحصول على أسماك القطيع من مصادر موثوق بها وأن يكون تم لها الاختبارات الوراثية التى تكفل بأنهـا تنحدر مـن سـلالات جيدة وهذا يعتبر من أهداف المفرخات الصناعية الحكومية التى يجب أن توفـر مثل هذه السلالات النقية ليستخدمها مربى الأسماك فـى عمليـة التفريـخ لديهـم وأن تقـوم المفرخـات الصناعيـة الحكوميـة بـإجراء التحسـين الوراثـى للأنـواع المفضلة فى التربية فعلى سبيل المثال تشير الأبحاث العلمية فى هذا المجـال أن هناك بعض أنواع من المبروك العادى مثل المبروك العارى (بدون قشور) أو المبروك العـادى ذو الخط الواحد (الخطـى) تحمـل جينـات مميتـة تـؤدى إلـى إنخفاض معدلات النمو فى النسل الناتج ولكن عندما تظهر هذه الجينات المميتـة بصورة متجانسة فردية (متشابهة النـوع) فهـى تسبب نفـوق جميـع اليرقـات الناتجة من هؤلاء الأبوين الحاملين لهذه الجينات وعلى هذا فـإن معظـم أسـماك المبروك العادى مثلاً المرباه فى دول العالم هو من نوع أسماك المبروك الغطـاه بالقشور كاملة (القشرى) وكذا أسماك المبروك اللامع كما فى أوربا وإسرائيل .

(٣) النضوج الجنسى فى الأسماك

إن النضوج الجنسى فى الأسماك يختلف مـن نـوع إلـى آخـر فهنـاك بعض

الأسماك التى يمكن لها النضوج الجنسى فى خلال عدة شهور وأخرى فى خلال عدة سنين كما أن هناك بعض العوامل البيئية التى تؤثر تأثيراً مباشراً على النضوج الجنسى فى النوع الواحد من الأسماك مثل الإختلاف فى درجة الحرارة ففى أوربا مثلاً حيث الطقس البارد يتأخر النضوج الجنسى فى أسماك المبروك عنها فى المناطق ذات الجو الدافىء حيث تنضج الأسماك جنسياً فى أعمار أقل من مثيلاتها فى أوربا والجدول التالى يشير إلى النضوج الجنسى لبعض أنواع الأسماك فى المزارع وقد وجد بصفة عامة فى أسماك البلطى أن هذه الأسماك فى الطبيعة تصل إلى نضوجها الجنسى فى خلال سنوات ولكن ذلك يختلف فى أحواض التربية حيث تصل أسماك البلطى نضوجها الجنسى بسرعة (عما هو فى الطبيعة) وذلك فى خلال شهور وفى بعض الأنواع بعد عدة أسابيع .

(٤) فصل التزاوج ودرجات الحرارة المثلى للتفريخ

إن فصل التزاوج فى الأسماك يختلف باختلاف أنواع الأسماك فأسماك عائلة البورى تختلف فى فصل التزاوج عن أسماك المبروك العادى أو البلطى وكذا أيضاً قد يختلف فصل التزاوج فى النوع الواحد من الأسماك وذلك تبعاً للظروف البيئية المحيطة كما فى أسماك المبروك العادى فى المناطق الإستوائية أو فى المناطق شبه الإستوائية أو فى المناطق الباردة .

جدول يوضح النضوج الجنسى وفصل التزاوج ودرجات الحرارة المثلى (للتفريخ) لأسماك المزارع

الدليل / النوع	النضوج الجنسى	فصل التزاوج (الطبيعى)	درجات الحرارة المثلى للتفريخ (م°)	ملاحظـات
(١) المبروك العادى	فى عمر عام	فصل الربيع		يمكن للمبروك اللامع أن يصل إلى بلوغه الجنسى هنا فى مصر فى عمر ٤شهور (الذكور)
(٢) المبروك الصينى	فى عمر عامين كما فى المبروك الفضى وفى عمر ثلاث سنوات كما فى مبروك الحشائش وذو الرأس الكبيرة	فى موسم نزول الأمطار صيفا بموطنه الأصلى	٢٤	عند تفريخ هذه الأسماك يفضل أن لا يقل وزن السمكة عن ٤ كيلوجرام .
(٣) أسماك العائلة البورية	تصل هذه الأسماك نضوجها الجنسى فى أعمار لا تقل عن ٢٤ شهرا على حسب درجات حرارة الوسط المائى .	فى نهاية فصل الصيف وحتى بداية الشتاء تجمع زريعة أسماك البورى (سبتمبر - يناير) وأسماك الطوبار (من يناير إلى إبريل) فى فصل الشتاء وبداية الربيع .	٢٠	يتم التزاوج فى أعماق البحر (الماء المالح)
(٤) أسماك البلطى	فى الطبيعة من ٢ ــ ٣ سنوات فى الأحواض عند أقل من ستة أشهر مثل البلطى النيلى والموزمبيقى	فصل الربيع والصيف وبداية الخريف حيث درجات الحرارة المعتدلة والمناسبة للتزاوج	٢٠ - ٣٠	يبدأ البلطى الأوريا فى التزاوج عند درجة حرارة الماء من ٢٠ ــ ٢٢ م فى حين البلطى النيلى عند درجة ٢٤م وتعتبر درجة الحرارة المثلى من ٢٦ إلى ٣٠ م
(٥) أسماك القراميط (الكلاريس)	فى وزن حوالى ٣٠٠ جرام وفى عمر يتراوح من ١,٥ - ٢ عاما	من مايو إلى أكتوبر طالما تتوافر درجة الحرارة والعوامل البيئية اللازمة للنضوج الجنسى	٢٥	عند تفريخ هذه الأسماك يفضل أن لا يقل وزن السمكة عن واحد كيلوجرام .

(٥) الفروق الرئيسية بين ذكور وإناث الأسماك البالغة

وحتى يمكن للمربى إتمام عملية التفريخ لأسماك المزرعة بنجاح لابد وأن يعرف جيداً الفرق بين الذكر والأنثى فى أسماك القطيع بمزرعته والتى قد تكون سهلة وبسيطة وفى بعض أنواع الأسماك مثل القراميط والمبروك وتحتاج إلى شيء من المهارة فى أسماك البلطى وقد يصعب عليه أحياناً التفرقة ويحتاج إلى خبرة ودقة متناهية كما فى أسماك عائلة البورى ـ هذا وسنتناول أهم العلامات التى يمكن أن تفرق بين الذكر والأنثى البالغ فى أسماك المزرعة بأنواعها المختلفة وهى كالآتـــى :

(أ) أسماك المبروك العادى :

فى فصل التزاوج بالضغط الخفيف على البطن لأسماك المبروك العادى فى إتجاه الفتحة التناسلية البولية نجد أنه يخرج السائل المنوى من الذكر بسهولة جداً وهو سائل مثل اللبن يتدفق بسرعة وذلك فى حالة الذكر أما إذا كانت أنثى فلا يخرج شيء هذا ويجب تعليم السمكة إما بالكى أو الكتابة عليها لتمييزها باستمرار فى الموسم القادم .

(ب) أسماك المبروك الصينى :

كما فى المبروك العادى علاوة على ذلك فى أسماك مبروك الحشائش فى موسم التزاوج نجد أن ملمس السطح العلوى للزعنفة الصدرية يكون خشن فى الذكر نظراً لتكوين درنات التكاثر التى توجد فقط فى الذكور ولا تكون فى الإناث .

(جـ) أسماك القراميط :

فى أسماك القراميط النيلية نجد أنه من السهل التمييز بين الذكر والأنثى

البالغين حيث يتميز الذكر بوجود زائدة لحمية تناسلية (تشبه عضو التذكير) تقع تحت أسفل فتحة الشرج وتمتد فى إتجاه الذيل وهذه لا تظهر فى الأنثى .

(د) أسماك العائلة البورية :

فى أسماك البورى ليس من السهل التمييز بين الذكر والأنثى وتحتاج هذه العملية إلى دقة وخبرة حيث أنه ليس هناك علامات ظاهرية واضحة للتفرقة ويذكر بأنه فى فصل التزاوج وفى الأسماك البالغة عند الضغط الخفيف على منطقة البطن فى إتجاه الذيل يخرج السائل المنوى فى الذكر البالغ والبيض فى الأنثى البالغة .

(هـ) أسماك البلطى :

ان التفرقة الخارجية بين الذكر والأنثى فى أسماك البلطى ليست واضحة ولكن أثناء فصل التزاوج يبدو لون الذكر واضحاً عن الأنثى (صبغة حمراء داكنة على أجزاء معينة بالجسم) والأساس فى التفرقة بين الذكر والأنثى والتى يمكن ملاحظتها بعد تمرين فى الأسماك التى تزن أكثر من ٤٥ جراماً أن الذكر له فتحتان أسفل البطن الأولى فتحة الشرج والأخرى الفتحة البولية التناسلية والموجودة على الحلمة التناسلية البولية ولكن فى الأنثى ثلاث فتحات الأولى فتحة الشرج ثم الفتحة التناسلية العرضية ثم الفتحة البولية وقد وجد أن الفتحة البولية للأنثى يصعب رؤيتها بالعين المجردة وهى ميكروسكوبية دقيقة جداً وقد وجد أنه فى أثناء فصل التزاوج عند الضغط الخفيف على بطن الذكر يمكن خروج السائل المنوى بسهولة .

(٦) الصفات الخاصـة بأسماك القطيع لبعض أنواع الأسماك

(أ) المبروك العادى :

يفضل لنجاح عملية التفريخ الطبيعى المسـيطر أو التفريـخ الصنـاعى لهذه الأسماك أن تستخدم أسماك القطيع التى لايقل عمرها عن سنتين ولايقل وزنـها عن ٢ كجم ولايزيد وزنها عن ٨ ـ ١٠ كجم للسمكة الواحدة .

(ب) المبروك الصينى :

عند التلقيح الصناعى يفضل أختيار أسماك القطيع التى تتراوح أوزانها بين ٤ ـ ٥ كجم وألا تقل أعمارها عن ٣سنوات وعلى أن يكـون الانـاث طـول فـترة فصل التزاوج بطنها كبير وذلك دلالة على كمية البيض بها حيث يمثل ذلك أكـثر من ١٨٪ من وزن السمكة الحى وأن تكون الذكور أيضـاً عنـد الضغط الخفيف عليها يخرج السائل المنوى منها بسهولة .

(جـ) أسماك البلطى :

يفضـل أن لايقـل وزن الأسـماك المستخدمة لعمليـة التفريـخ الصنـاعى أو الطبيعى المسيطر عن مائـة جـرام حيث يتوقـع عنـد هـذا الـوزن لأنثـى البلطـى النيلى بأن تعطى مايقرب من مائة بيضة فى كل مرة من مـرات الـتزاوج والتـى تتراوح من ٤ ـ ٧ مرات فى العام وذلك تبعاً للظروف البيئية وقد وجـد أنـه فـى الأسماك ذات الأوزان الكبيرة نسبياً تعطى الإناث كمية كبيرة من البيض فـالأنثى التى تزن ٦٠٠ ـ ١٠٠٠ جرام تعطـى مـايقرب مـن ١٠٠٠ (ألـف) بيضـة فـى المرة الواحدة وقد يتوقع من ٣٠٠٠ ـ ٤٠٠٠ زريعة أسماك لكل أنثى فى العـام تقريباً ويفضل عند إختيار الأسماك للتفريخ أن يكـون عليهـا علامـات تـدل أنـهـا كاملة النضوج الجنسى الكامل واستعدادها للـتزاوج وهـذا يستدل عليـه بزيـادة

تركيز الصبغات على جسم السمكة وكذا انتفاخ البطن وخاصة بمنطقة الحلمة التناسلية .

(د) أسماك القراميط :

لقد وجد لضمان استخدام أسماك تصلح لنجاح عملية التفريخ فى القراميط أنه يجب اختيار أسماك القطيع من بين الأسماك الخالية من الأمراض التى لا يقل وزنها عن واحد كيلوجرام /سمكة فبالرغم من النضوج الجنسى لأسماك القراميط الأمريكية عند وزن ٣٤٠ جراماً إلا أنه يفضل استخدام أسماك تزن حتى خمسة كيلوجرام / سمكة أما فى حالة أسماك القراميط الأوربية فيتراوح وزن الأسماك المفضلة لاتمام عملية التفريخ من ٤ كجم إلى عشرة كيلوجرام على أن يراعى عند تفريخ هذه الأسماك صناعياً يتم تخييط الفك العلوى والسفلى حتى يمكن التحكم فى هذه الأسماك بسهولة هذا وقد وجد بصورة واضحة أن إستخدام الأسماك ذات الأوزان الكبيرة يمكن الحصول منها على كميات وفيرة من البيض اللازم لاتمام عملية التفريخ الصناعى لهذه الأسماك .

(هـ) أسماك العائلة البورية :

يفضل عند الحصول على الأسماك البالغة الكبيرة من موطنها الرئيسى فى فصل التزاوج من المياه المالحة ألا تقل عن ٢ كجم/سمكة وتكون خالية من التشوهات والأمراض حيث توضع كل سمكة فى وعاء من البلاستيك سعة حوالى ٣٥ لتر ومزود بكمبروسر لضخ الهواء حتى نضمن نقل هذه الأسماك إلى المفرخ لاتمام عملية التفريخ الصناعى وفى إسرائيل تم الاستعانة ببورى المزارع ذات الأحجام الكبيرة وأقلمتها فى فصل التزاوج على درجات ملوحة مشابهة لمياه البحر واعتبارها كأسماك للقطيع .

وبالنسبة للذكور يفضل اختيار الذكور ذات الأحجام الكبيرة والتى بالضغط على منطقة البطن يخرج السائل المنوى لضمان نجاح عملية التفريخ .

الباب الثامن

طرق التفريخ الطبيعى المسيطر لأسماك المزارع ورعايتها

****

أولاً : رعاية أسماك المبروك أثناء التفريخ الطبيعى المسيطر

(أ) أسماك المبروك العادى :

فى بلدان كثيرة من العالم يقوم المربى بتفريخ أسماك المبروك العادى طبيعياً وتحت السيطرة بهدف توفير زريعة هذه الأسماك لمزرعته وطرح الفائض للبيع دون الحاجة إلى شراء هذه الزريعة من المفرخات الصناعية وذلك لسهولة تفريخ هذا النوع من الأسماك بمزرعته كما هو متبع فى مزارع كثيرة بأوربا هذا وهناك عدة طرق عالمية تستخدم فى التفريخ الطبيعى المسيطر لأسماك المبروك العادى منها :

(١) طريقة دوبوش للتفريخ :

تعتمد مزارع عديدة بأوربا حتى يومنا هذا على الحصول على زريعة هذه الأسماك بتفريخها طبيعياً تحت السيطرة فى أحواض خاصة معدة لذلك بالمزرعة وتسمى بأحواض دوبوش للتفريخ نسبة إلى مربى الأسماك كوماس دوبوش الذى فكر سنة ١٨٦٠ فى تفريخ أسماك المبروك العادى فى حوض ترابى ذات مواصفات معينة وتختلف مساحة حوض التفريخ بهذه الطريقة من ٩ م٢ (٣×٣م) وتكفى لزوجين من أسماك القطيع أو ١٨ م٢ (٣×٦م) أو ٦٠م (٦×١٠م) وتكفى ٣ - ٥ إناث و ٦ - ١٠ ذكور فى أسماك القطيع أو ٩٠ م٢ (٦×١٥م) إلى ٢٢٥ م٢ (٩×٢٥م) هذا وتمتاز الأحواض ذات المساحة الصغيرة بسهولة جمع أسماك القطيع بعد التفريخ وكذا سهولة صيد يرقات

الأسماك ويفضل للمربى المبتدىء أن يبدأ بأحواض مساحتها صغيرة ١٨ م٢ أو متوسطة ٦٠ م٢ وذلك لضمان نجاح عملية التفريخ لديه كمبتدأ هذا ويعد حوض التفريخ بدرجة تشابه أماكن وضع البيض فى الطبيعة لأسماك المبروك العادى حيث يتم زراعة أرضية الحوض بنوع من الحشنش (مثل لوليم بيرين Lolium perenn) الغير قابلة للتحلل عند غمرها بالماء لمدة طويلة وأيضاً يعد حوض التفريخ بطريقة يسهل بها صيد أسماك القطيع المستخدمة وكذا سهولة جمع اليرقات الفاقسة (الزريعة المنتظرة) حيث يتم حفر حفرة دائرية بعمق ٦٠ سم حول أرضية الحوض بحيث تحيط هذه الحفرة بأرضية الحوض الذى تعلو عن مستوى الحفرة الدائرية وعلى أن يكون سطح أرضية الحوض مصمم على هيئة هرم ارتفاعه بسيط نسبياً من منتصف هذه الأرضية لينخفض تدريجياً على جانبى الأرضية الطولى وفى فصل الربيع (أبريل - مايو) حيث تبدأ درجة حرارة الماء بالارتفاع (١٨م° فأكثر) توضع أسماك القطيع (بنسبة ٢ ذكور إلى واحد إناث) فى أحواض دوبوش للتفريخ وذلك على حسب مساحة كل حوض كما سبق ذكره وذلك بعد ملىء هذه الأحواض بالمياه الخالية من التلوث . غالباً يحدث التزاوج وتضع الإناث البيض ويتم تلقيحها من الذكور بعد وضع الأسماك فى حوض التفريخ فى صباح اليوم التالى من وضع الأسماك بالحوض . هذا وحينما تضع الاناث البيض يلتصق البيض (قطر البيضة ١,٥مم) على النباتات والحشائش بالحوض .

يجب بعد التأكد من أن الإناث قد وضعت البيض فى حوض التفريخ والذى يستدل عليه بقطع بضع فى الحشائش والتأكد من وجود البيض اللاصق عليها يجب نزع الإناث والذكور من حوض التفريخ وذلك يخفض منسوب المياه فتسرع الأسماك إلى الهروب إلى الحفرة الدائرية لسرير التزاوج (أرضية

الحوض) وهنا يسهل صيدها وإبعادها من حوض التفريخ ، هذا ممكن أن يتم فى ساعات المساء أو فى ساعات الصباح .

هذا وعلى أن يتم تزويد الحوض بماء مرة ثانية علماً بأن عملية خفض منسوب الماء وتزويدها مرة أخرى لا يضر بالبيض اللاصق على الحشائش بشىء هذا وعلى حب درجة حرارة الماء كلما كانت درجة حرارة الماء مرتفعة ٢٩°م فيفقس البيض فى خلال يومين ولكن فى درجة حرارة ٢٠°م يفقس فى خلال أربعة أيام بينما فى درجة حرارة ماء ١٥°م يستغرق ذلك أسبوع تقريباً (٨ أيام) حتى يفقس البيض وتخرج اليرقات بأكياس المح بها (حوالى ٥مم) والذى سرعان ما يمتص الغذاء بداخل أكياس المح وتصبح يرقات الأسماك حوالى ٧ مم فى الطول قادرة على التغذية وعلى هذا بعد أسبوع تقريباً من فقس هذه اليرقات يجب صيد وجمع هذه اليرقات باستخدام شباك ذات عيون خاصة (صغيرة جداً) وقماش ناعم وتنقا يرقات الأسماك (٩ مم طول الواحدة منها) إلى أحواض خاصة لتحضين هذه اليرقات والعناية بها للحصول على زريعة الأسماك بأقل نسبة فقد .

ملاحظات هامة حول إستخدام أحواض دوبوش للتفريخ :

١ - يتم رعاية أحواض التفريخ بعد استخدامها أو بمدة قبل استعمالها بتطهيرها بالجير الحى وذلك للتخلص من الطفيليات وأعداء الأسماك الطبيعية لضمان نجاح عملية الحصول على يرقات الأسماك .

٢ - يجب أن تسمد هذه الأحواض حتى تكون بيئة خصبة لنمو الحشائش المطلوبة .

٣ - يجب أن تكون أرضية أحواض التفريخ من نوع التربة التى تحتفظ بالماء ولا تسربه حتى يمكن الاستغناء إلى حد ما عن تزويد هذه الحواض بصفة

دائمة بمصدر من المياه .

٤ ـ يجب الاهتمام بالاعداد الجيد للحفرة الدائرية التى تحيط بأرضية الحوض حيث تباعد فى الآتى :

أ. الحفرة نفسها تعتبر مكان لوقوف أسماك القطيع فيها حيث عمق الماء بها (٧٠ ـ ٩٠سم) أعلى من الأرضية نفسها (نظراً للميل من فتحة التغذية إلى فتحة الصرف) .

ب. يمكن عند خفض الماء فى الحوض سهولة صيد أسماك القطيع بها .

ج. أيضاً سهولة صيد يرقات الأسماك فى هذه الحفرة والتى تكون خالية من الحشائش .

٥ ـ فى بعض المزارع تزود أحواض التفريخ بأحواض قبلها تكون مصدر الماء إلى أحواض التفريخ على أن تكون هذه الأحواض خالية من الأسماك وتعرض لأشعة الشمس حيث نضمن بعد ذلك دخول ماء إلى أحواض التفريخ ذات درجات حرارة مناسبة لإتمام عملية التزاوج الطبيعى للأسماك فى أحواض التفريخ .

٦ ـ يلاحظ أن فى حالة إستخدام حشائش تتحلل بسرعة عند غمرها بالماء ينتج عن ذلك نقص شديد فى الأوكسجين قد يفتك بحياة يرقات الأسماك المنتظرة .

٧ ـ يفضل عندما يتم نقل أسماك القطيع من أحواض التشتية إلى أحواض التفريخ أن تتعرض هذه الأسماك إلى حمام ملحى تركيز ٢,٥٪ لمدة ٠,٢٥ ساعة أو حمام فورمالين (١٠٠سم٣ فورمالين فى ١٠٠ لتر ماء لمدة ٠,٢٥ ساعة ويجب وضع سمكة للتجربة) وذلك للتخلص من الطفيليات الخارجية على جسم الأسماك وخياشيم الأسماك .

٨ ـ يجب لضمان عملية التفريخ بالمزرعة الا يعتمد المربى على حوض واحد للتفريخ لديه ولكن يجب أن يكون بمزرعته لا يقل عن ٣ ـ ٦ أحواض للتفريخ حتى يضمن نجاح عملية التفريخ فى معظم الأحواض .

٩ ـ يجب أن يراعى أن تكون أحواض التفريخ فى مكان معرض دائماً لأشعة الشمس وكذا فى مكان محمى من الرياح حيث أن تأثير الرياح على الماء قد يهيأ بيئة غير مناسبة لنمو يرقات الأسماك .

١٠ ـيجب أن يتم التعامل ونقل أسماك التفريخ بعناية حيث تنقل فى أكياس من القماش المبلل حتى نضمن عدم تجريح الزعانف أو سقوط القشور التى تغطى جسم الأسماك والتى تتسبب فى إصابة هذه الأسماك بكثير من الأمراض .

١١ ـيلاحظ أنه يمكن أن تمثل مساحة أحواض التفريخ حوالى ٠,٣٪ من مساحة المزرعة السمكية الكلية يجب أن تغطى فتحة التغذية بالمياه لأحواض التفريخ بمصفاه دقيقة لا تسمح بدخول أسماك غريبة تحمل معها الطفيليات أو أعداء الأسماك الطبيعية (مثل الحشرات المفترسة والضفادع وغيرها) إلى داخل حوض التفريخ .

١٢ ـيجب أن يكون أسماك القطيع المستخدم فى عملية التفريخ الطبيعى المسيطر كان قد سبق فصلهما جنسياً فى أحواض التشتية أى ذكور فى أحواض منفصلة عن الإناث .

١٣ ـيجب أن يكون إرتفاع حوض التفريخ من قاع الحفرة الدائرية حول أرضية الحوض إلى سطح الحوض لا يقل عن ١٣٠سم وذلك حتى تبقى أسماك القطيع دون إزعاج وحتى تهيأ لها الوسط الآمن وعدم القلق أثناء عملية التفريخ الطبيعى المسيطر .

٢ ـ طريقة شيسل للتفريخ :

تعتمد هذه الطريقة على ماسبق شرحه فى طريقة دوبوش للتفريخ مع بعض الاضافات وخاصة أثناء عملية جمع اليرقات حديثة الفقس وذلك بتصميم وعاء خاص يسمى وعاء شيسل لجمع اليرقات حيث يتم استقبال الماء من سطح الحوض مباشرة من ماسورة بفتحة علوية خاصة بالحوض على شبكة خاصة مبطنة لهذا الوعاء الذى يصمم كصندوق خشبى على هيئة شبه منحرف حيث يتم فيه حجز هذه اليرقات بها ويتم نقل هذه اليرقات حديثة الفقس إلى أحواض أخرى لاتمام رعايتها .

٣ ـ طريقة إستخدام الفرشة الصناعية للتفريخ :

نظراً لسهولة تفريخ أسماك المبروك العادى بتوفير العاملين الأساسيين لنجاح عملية التفريخ الطبيعى والتى تتوفر عند فصل التزاوج لهذه الأسماك حيث درجة حرارة الماء حوالى ١٨ ـ ٢٠°م ووجود وسط من الحشائش يمكن للأسماك أن توزع بيضها عليها لكى تلتصق بها على أن يكون عمود الماء فوق سرير التزاوج مابين ٢٠سم ـ ٣٠سم تقريباً فقد قامت دولاً كثيرة فى العالم منها إسرائيل بتفريخ أسماك المبروك العادى طبيعياً وتحت السيطرة فى فصل الربيع حيث تكون الأسماك مهيأة طبيعياً لهذا التفريخ ودون الحاجة إلى تفريخها صناعياً فى هذا الموسم ، حيث يستخدمون أحواض ذات مساحات مختلفة للتفريخ (من عدة مترات مربعة إلى أحواض مساحتها أكثر من ١٠,٠٠٠ م٢) ولكن يراعى عندما يحدث التفريخ فى أحواض ذات مساحات صغيرة وبها كثافة عالية من أسماك القطيع فيجب أن تنقل اليرقات الفاقسة إلى أحواض أخرى لرعايتها والاهتمام بها إلى حجم ١ ـ ٢ جرام ولكن عند

استخدام أحواض ذات مساحة كبيرة وبها لسيت كثافة عالية من أسماك القطيع فيمكن فى هذه الحالة استخدام نفس الحوض فى رعاية اليرقات الفاقسة ويتم فقط نزع أسماك القطيع بعد عملية التزاوج هذه .

هذا ويراعى أن يتم تجفيف أحواض التفريخ فى موسم التزاوج وأيضاً التأكد من تعرضها لمدة طويلة إلى أشعة الشمس والغرض منه تطهير أرضية الأحواض ومقاومة الأعداء الطبيعية التى تفتك بصغار الأسماك وفى حالة تجفيف هذه الأحواض قبل موسم التفريخ قد تنمو بها بعض النباتات والتى يمكن إزالة الكثير منها قبل إستخدامها فى تفريخ أسماك المبروك العادى وترك أجزاء منها كوسط يمكن للأسماك وضع بيضها عليه ولكن لا يعتمد على ذلك فى إسرائيل حيث يضع مربى الأسماك فى أحواض التفريخ أفرع الأشجار الابرية مثل أفرع أشجار الكازورينا أو الصنوبر على أن تخطط الأحواض بتخصيص مكان مغطى بهذه الأفرع لأشجار الكازورينا (فرشة التزاوج) تقدر لكل أنثى بالغة (٢,٥كجم) عشرة أمتار مربعة أو أكثر وهذا يعطى فرصة كبيرة لامكانية لصق البيض الناتج من عملية التفريخ على أفرع هذه الأشجاربهذه المساحة وحتى لا يعطى فرصة لسقوط ذلك البيض على أرضية الأحواض مما يؤدى إلى التعفن وعدم إنجاح عملية التزاوج بهذه الطريقة .

هذا ويجب أن يكون عمود الماء (إرتفاع مستوى الماء) فى أحواض التفريخ حوالى ١٥ ـ ٢٥ سم كما أنه بدلاً من أفرع الأشجار الابرية يمكن إستعمال الألياف الصناعية التى يمكن تشكيلها فى إطارات ويمكن الاستفادة بها كفرشة أو وسط يمكن للأسماك وضع بيضها عليها وقد فضل البعض إستعمال هذه الألياف الصناعية نظراً لسهولة تطيرها بعد ذلك بالمطهرات المختلفة أو قد يمكن نقلها وعليها البيض المخصب إلى أحواض أخرى لتكملة فقسها)

ورعاية اليرقات الفاقسة وذلك بتوفير الظروف البيئية المناسبة لنمو صغار هذه الأسماك .

وقد وجد أن استخدام المياه الطازجة تعمل إثارة عند اسماك القطيع لاتمام ونجاح عملية التزاوج الطبيعى المسيطر .

وفى إسرائيل تعتمد معظم مزارع الأسماك للحصول على زريعة أسماك المبروك العادى (اللامع) من عملية تفريخ هذه الأسماك طبيعياً وتحت السيطرة وذلك بالطريقة السابق الإشارة إليها نظراً لسهولة هذه الطريقة حيث أسماك المبروك العادى لديه المقدرة على التفريخ الطبيعى بسهولة تامة عندما تتوفر له الظروف الطبيعية المناسبة فى فصل الربيع .

(ب) المبروك الصينى :

نظراً لصعوبة توفير الظروف البيئية الملائمة للتفريخ الطبيعى لأسماك المبروك الصينى فإنه من الصعب التحكم فى عملية التفريخ الطبيعى لأسماك المبروك الصينى تحت السيطرة كما هو واضح من دورة حياة هذه الأسماك .

ثانياً : رعاية أسماك البلطى أثناء التفريخ الطبيعى المسيطر :

هناك أكثر من طريقة للتفريخ الطبيعى المسيطر لأسماك البلطى منها :

(أ) طريقة الأحواض الترابية :

١- يتم إعداد أحواض ترابية قد سبق لها التجفيف بأشعة الشمس لتطهيرها والتخلص من الأعداء الطبيعية للأسماك وفى فصل التزاوج يتم ملىء حوض التفريخ ذات المقاسات المختلفة مثل (٥٠م طول × ١٠م عرض) بالماء ذو النوعية الجيدة وخالى من التلوث وخالى من الأسماك البرية

وعلى هذا يجب وضع شباك خاصة ذات عيون ضيقة على فتحة تغذية ماء الحوض .

٢- ويكون عمق الماء فى الحوض لا يزيد عن ٠,٥ متر .

٣- يتم وضع أسماك القطيع من البلطى (الأوريا أو الجليلى أو النيلى) بواقع سمكة واحدة لكل متر مربع فى حوض التفريخ (على أن يكون قد سبق عزل الذكور عن الاناث بعضهم عن بعض فى فصل الشتاء إلى وقت التزاوج) ونسبة الإناث إلى الذكور ٤ ـ ١ حيث أن الذكر الواحد عنده المقدرة لاخصاب البيض لعدد من الأمهات (واحدة تلو الأخرى) ولهذا يجب وضع عدد من الإناث أكبر من عدد الذكور كما يجب أن لا تقل أوزان الأسماك المستخدمة للتفريخ الطبيعى المسيطر عن ٥٥٠ جرام لكل سمكة (٠,٥ كجم/سمكة) .

٤- وعند درجات الحرارة المثلى للماء فى فصل التزاوج تقوم الإناث بوضع البيض ويتم إخصابه ثم تتناوله الأسماك مرة أخرى فى فمها وترعاه الأسماك إلى حين أن يفقس ثم تقذف بصغار الأسماك فى الماء وتستغرق هذه العملية حوالى أسبوعين أى أنه فى خلال أسبوعين من وضع الأسماك (الذكور والإناث) فى حوض التفريخ وبعد توفير الظروف السابق ذكرها يمكن جمع زريعة الأسماك باستخدام الشباك الخاصة بذلك وهذا يتم فى وضح النهار وعند صعوبة جمع صغار الأسماك بهذه الطريقة يمكن تجفيف حوض التفريخ وإعادة وضع نفس أسماك القطيع مرة أخرى وتكرار العملية طوال موسم التزاوج وقد وجد أنه فى مدة تتراوح من ٨ ـ ١٢ أسبوع أمكن الحصول على ١٠٠,٠٠٠ من صغار أسماك البلطى تتراوح أطوالها من ١ ـ ٣ بوصة وذلك من عدد ما يقرب من ٢٢٥ سمكة من

أسماك القطيع للبلطى وعندما كانت درجة حرارة الماء (٢٥°م) هذا وقد لوحظ أن الأمهات والأباء تتزاوج كل ١٤ يوم خلال فترة الصيف .

٥- تقدم للأسماك أثناء هذه الفترة عليقة صناعية متزنة ويراعى خفض معدل التغذية ليصل من ٣٪ إلى ٠,٥٪ من الوزن الكلى للأسماك الحية وذلك نظراً لأن الإناث تتوقف عن تناول الغذاء وذلك أثناء فترة تحضين البيض والاحتفاظ بيرقات الأسماك فى فمها أثناء فصل التزاوج لها وأما الذكور فقد تفقد جزءاً من شهيتها نظراً لانشغالها بالإناث فى فصل التزاوج .

٦- يجب تسميد الأحواض حتى يمكن توفير الغذاء الطبيعى اللازم لصغار الأسماك .

٧- فى الأحواض الترابية والتى يصعب صرف مياهها لأسباب قهرية يمكن بعد التأكد من خلو الماء بها من الأسماك الغريبة والأعداء الطبيعية للأسماك بأن يخفض منسوب الماء بها إلى أقل من ٠,٥ متر حيث فصل التزاوج لهذه الأسماك تتهيأ أسماك القطيع الموضوعة فيها بتجهيز العشوش ويتم ذلك عادة بواسطة الذكور وتكون العشوش دائرية الشكل على جوانب الحوض وداخله أيضاً ولكن بنسب أقل .

٨- فى حالة عدم توفير أحواض ترابية لتفريخ البلطى بالمزرعة السمكية نظراً لضيق المساحة فإنه يمكن عمل أحواض أسمنتية تختلف مساحتها على حسب توفير المساحة المتاحة حيث يتم وضع أسماك القطيع (بمتوسط وزن ٠,٢٥ كجم/سمكة) بمعدل ٤ سمكات /م٢ (لكل متر مربع) وبنسبة الإناث إلى الذكور ٤ : ١ وبعد حوالى أسبوعين من تاريخ التزاوج (بداية وضع الذكور والإناث مع بعضها) يمكن توقع ظهور صغار الأسماك عندما تتوافر الظروف الملائمة للتزاوج من حيث درجة حرارة الماء ونوعية

الماء وخلافه وهكذا يتم جمع صغار الأسماك من الحين والآخر في موسم التكاثر .

(ب) طريقة الأحواض الزجاجية :

١- تعتمد هذه الطريقة على توفير عدد من الأحواض الزجاجية داخل حجرة ملحقة بالمزرعة السمكية وتقدر سعة كل حوض تفريخ بحوالى ٠,٥ م٣ (طول ٢م × عرض ٠,٥م × إرتفاع ٠,٥م) مزود بمصدر دائم من نوعية جيدة للمياه بمصدر للتهوية .

٢- ونظراً لما يتميز به البلطى النيلى من مميزات عديدة فإنه يتم إختيار ذكور وإناث تتراوح أوزانهم من ١٠٠ إلى ١٥٠ جرام وبعد ثبات خلوهم من التشوهات الخلقية والأمراض والطفيليات الخارجية يتم وضع من ٨ ـ ١٠ من أسماك القطيع فى كل حوض (٠,٥ م٣) وذلك فى فصل التزاوج بحيث يكون عدد الذكور من ١ ـ ٢ وعدد الإناث من ٦ ـ ٨ وبحيث أن تكون أوزان هذه الأسماك متقاربة جداً لمنع العدائية من الأسماك الكبيرة إلى الأسماك الأصغر وزناً فى الحوض .

٣- يتم تغذية الأسماك بعليقة صناعية متزنة على هيئة مكعبات ويراعى أن تعطى للأسماك بنسبة ٠,٥ ـ ١٪ من وزنها الحى .

٤- ضبط درجة حرارة الماء داخل الحوض لتتراوح ما بين ٢٤ ـ ٢٨°م عن طريق استخدام سخانات كهربائية خاصة لتدفئة مياه أحواض الأسماك ومع الإضاءة الصناعية عن طريق لمبات الفلورسنت لمدة تتراوح ١٣ ساعة فى اليوم ومع الحفاظ على شفافية ماء الحوض أى تجنب تعكرها والتخلص من فضلات الأسماك أولاً بأول عن طريق سحبها بخرطوم بلاستيك دون أن تهيج للأسماك وعند توفر هذه العوامل يتم التزاوج داخل

الحوض حيث بعد عملية وضع وإخصاب البيض والذى تستغرق حوالى ١٢٠ دقيقة تقوم إناث الأسماك (البلطى النيلى) بالاحتفاظ بالبيض المخصب فى فمها .

٥- وفى هذه الأثناء يتم المرور اليومى على جميع أحواض التفريخ وتسجيل الإناث التى تحمل البيض فى فمها ويمكن معرفة ذلك بانتفاخ أو تضخم الفراغ الفمى لهذه الأسماك وهذه علامات يسهل على المتدرب ملاحظتها والتعرف عليها بسهولة .

٦- ونظراً لأن فترة تحضين البيض والأطوار الفاقسة منه فى فم الأم حوالى أسبوعين فيتم نزع اليرقات حديثة الفقس من فم الأم بعد حوالى من ٨ إلى ١٠ أيام من تاريخ التسجيل وذلك بسحب السمكة برفق من ماء الحوض وبسرعة وفى وعاء به ١٠ لتر ماء يتم الضغط على فم السمكة فى محاولة لفتحه ويزج السمكة بفمها فى الماء فى الوعاء تلقى السمكة بيرقات البلطى فى الماء وهنا يتم جمعها فى أحواض زجاجية أخرى مخصصة لذلك حتى تكتمل إمتصاص كيس المح بها وتكون قادرة على الغذاء .

٧- وبهذه الطريقة تختصر فترة تحضين البيض فى فم السمكة وعملية إنتزاع اليرقات حديثة الفقس من فم السمكة بعد هذه الفترة تزيد من شراهة الأمهات للتغذية مما يزيد من نشاط المبيض حيث يكون نتيجة ذلك أن السمكة يمكنها فى خلال ١٠ ـ ١٤ يوم من إنتزاع اليرقات قادرة مرة أخرى على التزاوج من جديد هذا يؤدى إلى الزيادة فى عدد التفريخات التى تتراوح من ١٠ ـ ١٢ مرة فى العام ولكن مقارنتها بالأحواض الترابية أو الأسمنتية والتى لا تعتمد على أى تدخل يذكر لنزع اليرقات حديثة

الفقس من فم السمكة وبالتالى فإن عدد التفريخات فى هذه الحالات قليلة تتراوح من ثلاثة إلى أربعة مرات فى العام .

ثالثاً : طريقة الحصول على زريعة أسماك البورى طبيعياً ورعايتها :

- نظراً لدورة الحياة المعقدة لأسماك البورى كما سبق الإشارة إليها فإنه يصعب التحكم فى عملية التفريخ الطبيعى المسيطر لهذه الأسماك .
- وبالرغم من نجاح عملية التفريخ الصناعى فى بعض الدول إلا أن هذه العملية لم تعمم على المستوى العام وعلى هذه فإن ٩٩٪ من زريعة هذه الأسماك اللازمة لتربيتها فى المزارع السمكية يتم الحصول عليها من مصادرها الطبيعية حيث يتم جمع زريعة الأسماك (طول الواحدة منها حوالى ٢٠ مم وتزن حوالى ٠,٢ جرام فى فصول معينة فى العام (الخريف والشتاء لأسماك البورى والشتاء وبداية الربيع لأسماك الطوبار كما فى إسرائيل) وذلك عند مصبات الأنهار عن طريق عمال متخصصين لذلك ويتم وضعها فى أحواض حفرت بجانب النهر خصيصاً لتجميع الأسماك لحين نقلها إلى المزارع السمكية .
- يتم تجميع حوالى عشرة ملايين من زريعة أماك العائلة البورية فى الفترة مابين ديسمبر إلى مارس فى تيوان والتى يمكن تربيتها فى مزارع الأسماك ذات المياه المالحة أو مياه الشروب أو حتى المياه العذبة .

رابعاً : رعاية أسماك القراميط أثناء التفريخ الطبيعى المسيطر :

- منذ زمن قديم هيأ الإنسان الظروف البيئية المناسبة لتفريخ هذه الأسماك طبيعياً تحت السيطرة خاصة وأن دورة حياة هذه الأسماك بسيطة وأمكن الحصول على زريعة هذه الأسماك بطريقة ميسرة لتربيتها فى المزارع

السمكية فى عدة اماكن من العالم فنجد التفريخ الطبيعى المسيطر لأسماك القراميط الأمريكية يعتمد على وضع أسماك القطيع فى فصل التزاوج فى أحواض ترابية بعد تجفيفها ومعاملتها حيث تتراوح أبعاد حوض التفريخ إلى ١٠٠م × ٤٠م وعمق الحوض حوالى ١,٥م بعد غمرها بالمياه توضع هذه الأسماك بنسبة ١ : ١ من الذكور والإناث وبكثافة حوالى ١٠٠ سمكة لكل حوض وأن يتم وضع أوانى فخارية (سعة الواحدة ٤٠ لتر تقريباً وقطرها حوالى ٢٥سم) بواقع آنية فخارية واحدة لكل زوجين وذلك على جوانب الحوض وبحيث يكونوا على بعد ٢٥ إلى ٣٠سم من مستوى سطح المياه الذى يفضل أن يكون منسوبه منخفض منها حوالى ٩م٢ ومزودة بمصدر مائى دائم ذات نوعية جيدة وفى درجة حرارة ٢٢°م تقريباً يفقس البيض وتخرج يرقات الأسماك فى فترة من ٧٢ ـ ٩٦ ساعة وينتظر أن يمتص كيس المح بعد حوالى أسبوع من فقس اليرقات .

- يذكر أن طريقة التفريخ الطبيعى المسيطر لأسماك القراميط (الكلاريس) تعتمد على ماسبق الإشارة إليه فى حالة أسماك القراميط الأمريكية والأوربية حيث توضع لأسماك القطيع فى أحواض التفريخ العشوش الصناعية على بعد ١٠٠سم تقريباً من جسور الأحواض ويوضع نباتات مائية إلى جانبها (أو يمكن إضافة العشوش الصناعية لأسماك القراميط الأوربية إلى جانب العشوش الأخرى) . وذلك لإتاحة الفرصة أمام هذه الأسماك لتضع البيض والذى يخصب وينتظر خروج اليرقات فى خلال عشرة أيام هذا ويقدر أن تصل نسب الأسماك المتزاوجة إلى حوالى ٧٥٪ أو أكثر بهذه الطريقة وذلك عندما تتوافر لهذه الأسماك درجات الحرارة المناسبة فى فصل التزاوج .

الباب التاسع

رعاية الأسماك أثناء التفريخ الصناعى

****

بدأت فكرة التفريخ الصناعى للأسماك لدى راهبى الكنائس منذ القرن الخامس عشر حيث تعتمد الطريقة على جمع البيض من الإناث البالغة وخلطه بالسائل المنوى من الذكور البالغة عن طريق المساج (جمع البيض أو السائل المنوى بالضغط على البطن فى إتجاه الذيل) فى فصل التزاوج للأسماك وبهذا يتم إخصاب (تلقيح) البيض صناعياً . وتطورت هذه الفكرة على مدار السنين حيث تم حقن أسماك المبروك بالهرمونات (محلول الغذة النخامية) وإتمام عملية التلقيح الصناعى لهذه الأسماك بنجاح وبرغم النتائج المرضية من التفريخ الطبيعى المسيطر لبعض أنواع الأسماك إلا أن التفريخ الصناعى للأسماك كان له مميزات عديدة يمكن إجمالها فى الآتى :

١. أن عدد زريعة الأسماك الناتجة من التفريخ الصناعى للأسماك تفوق مثيلاتها الناتجة بطريقة التفريخ الطبيعى المسيطر نظراً لوجود الأعداء الطبيعية للأسماك أثناء فترة تفريخها الطبيعى تحت السيطرة وتقلب الظروف البيئية .
٢. أن التفريخ الصناعى للأسماك لا يعتمد على الظروف البيئية المحيطة كما هو الحال ى التفريخ الطبيعى لها وبالتالى فإن نتائجه شبه مضمونة .
٣. أن هناك بعض أنواع من الأسماك مثل أسماك المبروك الصينى وأسماك البورى لا يمكن لها التفريخ بطريقة التفريخ الطبيعى المسيطر ولكن يسهل تفريخها صناعياً مما يسهل إنتشارها فى دول كثيرة من العالم كما هو الحال فى أماك المبروك الصينى على سبيل المثال .

أولاً :   الأساسيات العلمية فى دراسة التفريخ الصناعى للأسماك

فى هذا الفصل سوف نلقى الضوء على أهم النقاط العامة التى يجب إيضاحها كأساسيات علمية فى دراسة التفريخ الصناعى للأسماك ومنها الآتى :

١ ـ الغدة النخامية للأسماك ودورها فى التفريخ الصناعى :

- تقع الغدة النخامية فى الأسماك أسفل المخ فى قاع الجمجمة العظمية للأسماك وتعد وظيفتها إنتاج وتجميع وتخزين هرمونات الجرنادوترفيك التى تلعب دوراً هاماً فى إحداث عملية التبويض لدى الأسماك البالغة فى فصل التزاوج وقد وجد أن تركيز هذه الهرمونات كثيرة للغاية وذلك فى مرحلة ماقبل فصل التزاوج وتشير الأبحاث فى هذا المجال بأن محلول الغدة النخامية للأسماك عندما يحقن فى الأسماك البالغة فى فصل التزاوج يسرع من إحداث عملية التبويض لدى الإناث ويجعل عملية التبويض غير مرتبطة بالظروف البيئية المحيطة للأسماك هذا مما يجعل محلول الغدة النخامية للأسماك يلعب دوراً هاماً فى عملية التفريخ الصناعى لبعض أنواع الأسماك وعلى رأسها أسماك المبروك بأنواعه .
- تفضل الغدة النخامية للإناث عنها فى الذكور وذلك لكبر حجمها وتجمع الغدد النخامية من أسماك المبروك قبل وأثناء فصل التزاوج وعلى أن تؤخذ الغدد من الأسماك لا تقل وزنها عن واحد كيلوجرام .
- وتتلخص طريقة الحصول على الغدة النخامية من أسماك المبروك كالآتى :

١. فصل رأس السمكة كاملاً عن باقى جسمها وذلك بالقطع الحاد باستخدام سكين وذلك بعد تثبيت السمكة على أحد جوانبها على قطعة خشبية أفقية .
٢. على قطعة من الخشب يتم تثبيت رأس السمكة بحيث يسهل إزالة الجزء العلوى من عظام الجمجمة .

٣. بحذر وبمساعدة ملقط يتم رفع المخ إلى أعلى .

٤. بعد رفع المخ يتم إلقاط الغدة النخامية والتى تقع على قاع عظام الجمجمة وهذه الغدة النخامية يمكن إستعمالها فى تفريخ الأسماك وهى بصورتها الطازجة (بمعدل ١ غدة نخامية كمحلول / لكل كيلوجرام من وزن أسماك القطيع) أو يمكن الاحتفاظ بها فى الديب فريزر لحين الإستعمال أو تجفيفها عن طريق إستخدام الأسيتون وهذه الغدد المجففة بهذه الطريقة يمكن الإحتفاظ بها لسنوات عديدة تصل إلى سبع سنوات طالما أن هذه الغدد محفوظة فى مكان غير رطب . هذا وتعتمد هذه الطريقة على وضع الغدد المجمعة فى أسيتون خالى من الماء لمدة ١٢ ساعة ثم يكرر المحلول مرة أخرى لمدة ٨ ساعات أخرى وذلك للتأكد من نزع الدهون والماء من الغدد ثم بعد ذلك تجفف الغدد وإما أن تطحن أو تترك كما هى فى أوعية خاصة بها مادة ماصة للرطوبة (سيليكاجيل) تحفظ هذه الغدد إلى حين الإستعمال حيث تقدر عدد الغدد النخامية المطلوبة ويتم طحنها وذوبانها فى ماء مقطر أو محلول ملحى (سالين) تركيزه حوالى ٦٥٪ فى واحد ملم ويمكن خلط ٣٠٪ جليسرين فى المحلول يعطيه قوام يضمن عدم خروجه بعد الحقن .

- تقدر وزن الغدة النخامية الواحدة لسمك المبروك بحوالى ٣,٥ ملجم .

٢ ـ تخدير الأسماك :

(أ) المواد المخدرة :

حتى يمكن التحكم بسهولة فى أسماك القطيع أثناء التفريخ الصناعى من منطلق رعاية هذه الأسماك بالحفاظ عليها وإبعاد كل العوامل التى تتسبب فى تهييجها فلذلك يفضل أن توضع هذه الأسماك فى مراحل تفريخها الصناعى فى

محلول مخدر باستخدام أحد المواد المخدرة والموجودة فى الأسواق ومنها : مادة ام اس ٢٢٢ (MS 222) واسمها العلمى TriCaine methan Sulphate وهى من إنتاج شركة سان دوز السويسرية تستخدم بتركيز ٠,١ جرام/لتر وهى تعادل ١٠٠ جزء فى المليون من هذه المادة (١ جرام من المادة إلى ١٠ لتر ماء) أو مادة تراى كلوروميثيل بروبانول Trichloromethylpropanol وإسمها العلمى Trichloro-2-Methy-2-Propanol وتستخدم بتركيز ١ جرام/ لتر وهى تعادل ١٠٠٠ جزء فى المليون يتم وضع أسماك القطيع فى ٣٠ لتر محلول المادة المخدرة وذلك لمدة تتراوح من ٣ ـ ٥ دقائق ويستدل على ذلك عموماً بأن تفقد الأسماك توازنها فى الماء وتبدو وهى نائمة على أحد جوانبها دون أى حركة .

(ب) جهاز تخدير الأسماك :

هو جهاز حديث يستخدم فى تخدير الأسماك (بالتيار الكهربائى الضعيف) عبارة عن ٢ الكترود يتم وضعهم فى وعاء بلاستيك يحتوى على ماء وتوضع الأسماك بداخله ثم يوصل الجهاز بالكهرباء على فولت ٢٢٠ ويعطى الجهاز فولت ٤٢ وفى خلال بضع ثوانى يتم تخدير الأسماك .

٣ ـ معاملة البيض اللاصق :

(أ) أسماك المبروك العادى :

إن بيض بعض أنواع الأسماك مثل المبروك العادى تحتوى الطبقة الخارجية له على مواد لاصقة سرعان ماتضع الأنثى البيض فى الطبيعة فيلتصق البيض على الحشائش ويبقى لاصقاً إلى أن يفقس وتتحرر اليرقات ولما كانت هذه النقطة عقبة فى عملية التفريخ الصناعى لأسماك المبروك العادى حيث يلتصق البيض على هيئة مجموعات تؤدى إلى نقص كمية

الأكسوجين إلى البيض مما يعوق عملية فقس البيض ويؤثر بذلك نتيجة مباشرة على معدل الإخصاب وعدد اليرقات المنتجة . ولذلك أمكن فى الآونة الأخير على معادلة هذه المواد اللاصقة على سطح بويضات أسماك المبروك العادى وذلك بغمس البيض المخصب فى محلول تركيزه ٠,٥٣ جرام فى حامض التنيك (التنين) لكل لتر ماء لمدة ٢٠ ثانية ويتكرر هذه العملية مرتين وفى بعض المزارع يعالج بيض أسماك المبروك العادى لمنع التصاقه ببعضه بوضعة مدة ٢٠ ثانية فى محلول مائى يحتوى على التانين (Tannic acid) بنسبة ٠,٠٠٥٪ ويلزم حوالى ٣ لتر من هذا المحلول / لكل كجم من البيض المخصب ويتكرر عملية الغسيل هذه خمس مرات فى كل مرة يستعمل محلول التانين فى تركيز أقل بنسبة ٠,٠١٪ أى يستعمل بعد ذلك محلول تركيزه ٠,٠٤٪ , ٠,٠٣٪ , ٠,٠٢٪ ثم ٠,٠١٪ وفى كل مرة لمدة ٢٠ ثانية فقط ثم بعد ذلك يغسل البيض بالماء الطازج العادى لمدة خمس دقائق وبعدها ينقل إلى أقماع التحضين .

يلاحظ أن هناك بعض المفرخات الصناعية لأسماك المبروك العادى تقوم بمعالجة إلتصاق البيض أولاً بإضافة المحلول المخصب .

وجدير بالذكر أن بيض أسماك المبروك الصينى ليس بها خاصية الإلتصاق وبالتالى لا تحتاج إلى هذه المعاملة .

(ب) أسماك القراميط :

لقد لوحظ أن بيض أسماك القراميط تلتصق بالنباتات والأعشاب فى الطبيعة حتى الفقس وفى أثناء التلقيح الصناعى لأسماك القراميط الأوربية أو النيلية فهى تشكل صعوبة فى إتمام عملية التفريخ الصناعى بنجاح ولهذا أمكن

التغلب على ذلك عن طريق الآتـى :

١ - إضافة إنزيم محلل (0.3% soulution of alkaline protease)

٠,٣٪ من محلول إنزيم البروتيـاز القلـوى لمـدة ٣ دقـائق إلـى البيـض المخصب بعد ١٠ ساعات من وضعه فى زجاجيات التفريخ وأثناء المعاملة بالإنزيم توقف سريان الماء بأقماع التفريخ والهدف من إضافة هذه الإنزيم هو منـع عملية إلتصاق هذه البويضـات وقد ثبت نجاح هذه العملية فـى المفرخات الصناعية لأسماك القراميط الأوربية فى المجر .

٢ - تقليل كثافة البيض فى زجاجيات التفريخ :

يرى البعض أنه عندما يتم تقليـل كثافـة البيض المخصب فـى زجاجيـات أو أقماع التفريخ فهذا يعطى فرصة لبعض البيض أن يلتصق على جدار هذه الزجاجيات حتى يفقس وتتم عملية فقس البيض بنجاح وهذا هو المتبـع فـى غالبية عمليات التفريخ الصناعى لهذه الأسماك (أسماك الكلاريس) .

٤ - المحلول المخصـب The Fertilizing Solution :

بعد إتمام خلط البيض مع السائل المنوى على الناشف ثم التقليب يفضل فى بعض الأحيان مثلما فى التفريخ الصناعى لأسماك المبروك العادى أن يضـاف بعد ذلك محلول مخصب يحتـوى علـى (٠,٣٪ يوريـا + ٠,٤٪ ملـح طعـام) بنسبة ١ : ١٠ مـن كمية البيض ثـم يتـم التقليب جيـداً لمـدة خمـس دقـائق باستمرار ثم يضاف المحلول من الوقت للآخر مع التقليب ويمكن بعد ذلك سكب جزء من المحلول المتعكر وإضافة المحلول المخصب مـرة أخرى والهدف من إضافة المحلول يقع فى الآتى :

١. يذكر أن هذا المحلول يقلل من ظاهرة تلاصق البيض كمـا فـى أسماك المبروك

العادى الذى يشكل صعوبة فى عملية التفريخ حيث أن هذا التلاصق لا يتيح الفرصة لوصول الأكسجين الذائب لجميع البويضات المخصبة .

٢. ينشط هذا المحلول المخصب الحيوانات المنوية وهذا يزيد من فرصة نجاح عملية التفريخ الصناعى بزيادة البيض المخصب وتعتمد طريقة تحضير خمسة لتر من هذا المحلول على إضافة أو خلط ٢٠ جرام من ملح الطعام النقى على ١٥ جرام من اليوريا وإضافتها لخمسة لتر ماء نقى ذو نوعية جيدة .

ويلاحظ أنه ينبغى غسل البيض ثلاث مرات من هذا المحلول وذلك قبل تعرضه لمحلول التنين .

٥ - نقل بيض الأسماك المخصب ورعايته أثناء التفريخ :

يمكن لبيض الأسماك المخصب أن ينقل فى أوعية بلاستيك مزودة بمصدر دائم من الأكسجين إذا لزم الأمر ذلك .

ويلاحظ أنه لمنع نمو الفطريات التى تفتك بالبيض المخصب أثناء عملية التفريخ (تحضين البيض) ولضمان نجاح عملية التفريخ وخروج اليرقات يتبع الآتى :

١. يضاف الفورمالين بنسبة واحد ملليلتر (١سم) / لتر ماء لمدة ١/٤ ساعة (ويمكن إجراء ذلك بإيقاف تيار الماء فى زجاجيات التفريخ أثناء المعاملة) يومياً تقريباً .

٢. أو يمكن إضافة الفورمالين أربعة مرات فى اليوم بنسبة واحد ملليلتر / خمسة لتر ماء المحتوى على البيض المخصب (طوال فترة التحضين) .

٣. عندما تبدأ عملية فقس البيض يخفف نسبة الفورمالين إلى واحد ملليلتر / عشرة لتر ماء ويلاحظ عندما تكون يرقات الأسماك قادرة على التغذية لا

تعامل بالفورمالين لأن ذلك يمكن أن يؤثر على خياشيم هذه الأسماك .

٤. يمكن معاملة البيض المخصب أيضاً يومياً بالملاكيت الأخضر بنسبة ٠,٥ ملجم من الملاكيت الأخضر / واحد لتر ماء - أو إضافة هذه المادة بنسبة خمسة جزء فى المليون لمدة ١ / ٢ ساعة (يقفل تيارالماء أثناء مدة المعاملة) .

٥. كعلاج وقائى ضد نمو الفطريات على البيض المخصب يمكن وضع ٠,١ جزء فى المليون من الملاكت الأخضر لمدة عشر دقائق .

٦. يمكن إضافة من ١ - ٢ جزء فى المليون من الميثيلين الأزرق لمقاومة نمو الفطريات أثناء فترة تحضين البيض .

٦ - أقلمة أسماك القطيع ومعاملتها أثناء عملية التفريخ الصناعى :

يجب أن يتم نقل أسماك القطيع كما فى حالة أسماك المبروك لمدة يوم حتى يتم أقلمتها فى تنكات خاصة داخل المفرخ تختلف مقاساتها بالنسبة للإناث حيث تحتاج الواحدة منها إلى تنكات ١ متر طول × ١ متر عرض × إرتفاع ٨٠ سم أى مايوازى ٠,٨٠ م٣ ولكن الذكور يمكن الإحتفاظ بكل خمسة منهم فى تنكات مساحتها ١ م٢ وإرتفاع الماء بها ١م (١٠٠سم) .

هذا ويجب قبل وضع أسماك القطيعفى التنكات المشار إليها عمل حمام مطهر لها باستخدام الفورمالين بتركيز ٤٠ جزء فى المليون (٤سم٣ من الفورمالين على ١٠٠ لتر ماء) لمدة ساعتين وذلك حتى نضمن تطهير هذه الأسماك كأجراء وقائى ضد الطفيليات (الكوسيتا وغيرها) كما هو الحال فى المفرخات الصناعية لأسماك المبروك .

يتم أيضا أقلمة أسماك القطيع أثناء التفريخ الصناعى لأسماك القراميط

النيلية .

٧ ـ الاحتفاظ بالسائل المنوى لتفريخ الأسماك :

لقد كان من نتائج الدراسات في هذا المجال أنه يمكن الاحتفاظ بالسائل المنوى لأسماك المبروك العادى لمدة ٤٥ ساعة تقريباً عندما تحفظ عند درجة حرارة تتراوح من صفر إلى خمسة درجة مئوية .

هذا وقد لوحظ بصفة عامة أن السائل المنوى المحفوظ عند درجات الحرارة المنخفضة والقريبة من درجة التجمد لمدة عدة ساعات يمكن استخدامها لاخصاب البيض فى عملية التفريخ الصناعى بنجاح .

٨ ـ طرق الحقن الهرمونى لاتمام عملية التفريخ الصناعى :

يتم الحقن لأسماك القطيع لاتمام عملية التفريخ الصناعى بطريقتين :

(أ) الحقن فى العضل : وهنا يتم الحقن فى العضل وفى المنطقة تحت الزعنفة الظهرية وهذا متبع فى كثير من الأسماك أثناء تفريخها صناعياً مثل أسماك المبروك .

(ب) الحقن فى الغشاء البروتينى : وهنا يتم الحقن فى الغشاء البروتينى فى منطقة البطن كما هو متبع فى تفريخ أسماك القراميط الأمريكية وبصفة عامة يراعى أن يتم الحقن تحت القشور (فى الأسماك المغطاه أجسامها بالقشور) وليس خلال القشور .

٩ ـ أدوات وأجهزة تستخدم فى عملية التفريخ الصناعى للأسماك :

(أ) دولاب التفريخ :

توجد الآن فى الأسواق الأوربية أجهزة ومعدات تستخدم فى تفريخ بعض

أنواع الأسماك ومثال ذلك دولاب التفريخ (٠,٥ × ٠,٥ × ١ م) والذى يستخدم فى معظم مزارع أسماك التروت وهو يضم عشرة أرفف ويمكن تفريخ حوالى ١٠٠,٠٠٠ بيضة ويسمح بمرور الماء بداخله بحوالى ١,٨ لتر/دقيقة وكذا يمكن التحكم فى درجة حرارة هذه المياه .

(ب) زجاجيات أو أقماع التفريخ :

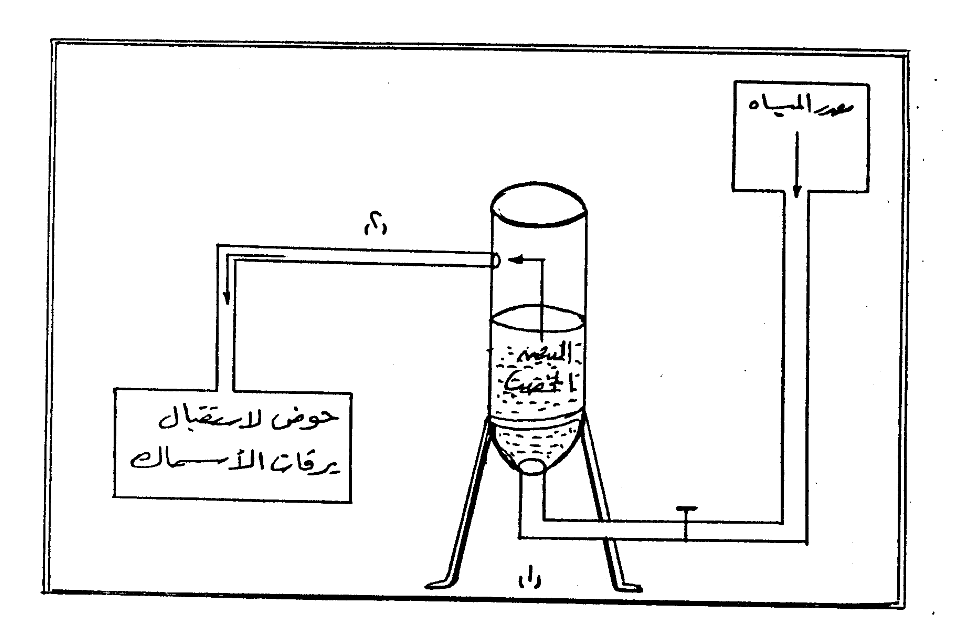
وهى زجاجيات أو أقماع من الزجاج سعة الواحدة منها حوالى ٨ لتر (شكل ٧) والتى تسمح بدخول الماء من أسفل (عنق الزجاجة) إلى أعلى بمقدار ١,٥ - ٣ لتر / دقيقة (حيث يجب ألا تقل نسبة الأكسجين الذائب عن ٦ ملجم / لتر) وتحتاج وحدة مكونة من عدد ٢ زجاجة للتفريخ حوالى ٠,٢٥ × ٠,٥ م .

(جـ) أحواض استقبال يرقات الأسماك حديثة الفقس :

يلحق بزجاجيات التفريخ أحواض لاستقبال اليرقات حديثة الفقس وهذه الأحواض تصمم فى بعض المفرخات على أن تسمح بمرور تيار من الماء من أسفل إلى أعلى بمقدار حوالى ٦ لتر / دقيقة وتقدر سعة هذه الأحواض من ٥٠ - ٢٠٠ لتر .

(د) بعض الأدوات المستخدمة فى عملية التفريخ الصناعى :

هناك بعض الأدوات المطلوبة والتى تستخدم لاتمام عملية التفريخ الصناعى فمنها حقن بلاستيك لاتمام عملية الحقن الهرمونى وكذا هون لصحن الغدة النخامية وأيضاً ريشة طائر كبيرة ونظيفة تستخدم لتقليب السائل المنوى بالبيض وكذا ميزان لوزن الأسماك وغيرها من الأدوات .



شكل (٧) منظر عام لزجاجة التفريخ حيث (١) فتحة دخول تيار الماء من أسفل (عنق الزجاجة) زجاجة التفريخ (٢) فتحة خروج الماء .

ثانياً طرق التفريخ الصناعى لأسماك المزارع ورعايتها

أولاً : رعاية أسماك المبروك أثناء التفريخ الصناعى

(أ) أسماك المبروك العادى

نظراً لانتشار هذه الأسماك بدول كثيرة بالعالم فهناك طرق عديدة لتفريخها صناعياً وبنجاح وسوف نتناول أحدث هذه الطرق المتبعة فى إحدى المزارع السمكية النموذجية المكثفة والموجودة بمقاطعة بايرن (بافاريا) بألمانيا الغربية حيث تتلخص هذه الطريقة لرعاية أسماك المبروك العادى أثناء التفريخ الصناعى كالآتى :

١. فى فصل التزاوج لأسماك المبروك العادى يتم احضار أسماك القطيع من الذكور والإناث إلى أحواض بلاستيك سعة الواحد منها ٣,٦ م٣ ويتم تخديرها بإحدى المواد المخدرة السابق ذكرها ويلاحظ أنه بعد تخدير الأسماك لابد من وضع الأسماك المخدرة مباشرة فى ماء طازج لمدة ثوانى وذلك لإزالة ماتبقى من أى عالقات على خياشيم الأسماك لتجنب تلف الخياشيم .
٢. باستخدام الموازين يحدد وزن الأسماك المخدرة ويسجل وزن كل سمكة على حده مع تحديد الجنس .
٣. تحقن كل أنثى بمحلول الغدة النخامية بواقع واحد غدة نخامية لكل كيلو جرام وزن حى أما الذكور فتحقن بنصف الكمية السابق ذكرها ـ ويتم الحقن فى عضلات الظهر . فمثلاً سمكة مبروك وزنها ٣ كيلوجرام يمكن حقنها بمحلول الغدة النخامية فى ٢ مل محلول ملح فسيولوجى .

٤. توضع فى كل حوض (٢ × ٢ × ٠,٩ م) عدد ثلاث إناث وعدد خمس ذكور والأحواض معدة بحيث تنزل ماء الصرف من فوق سطح الماء بالحوض .

٥. نترك الأسماك فى الحوض وفى خلال ١٨ ـ ٢٤ ساعة تراقب إلى أن تنزل البيض ويتم إخصابه بالطبع ويستدل على ذلك أثناء عملية إنزال البيض والاخصاب بحدوث خبط فى الماء نتيجة لحركة الأسماك لاتمام هذه العملية

٦. بعد التأكد من وضع البيض فى الحوض يتم إنزال عمود الماء فى الحوض تدريجياً ويتم إخراج الأسماك (الإناث والذكور) .

٧. وهنا ننتظر حوالى ساعة حتى يتم إنتفاخ البيض المخصب نتيجة لنمو الجنين بداخله هذا وينصح بأن تكون درجة الحرارة للماء الداخلة للحوض فى حدود ٢٢°م والأحواض مزودة بأجهزة لضخ الهواء للحفاظ على نسبة الأكسجين الذائب إلى الحد الأمثل .

٨. وبعد إتمام عملية تفريغ الحوض تماماً من الماء يتم جمع البيض المخصب من على أرضية الحوض وذلك باستخدام جاروف صغير من البلاستك وبالاستعانة بأحد الأوراق المقواه يتم جمع البيض المخصب كله فى جردل سعته ٥٠ لتر تقريباً ويعمل غسيل للبيض المخصب باليد بالماء العادى (درجة حرارة ٢٢°م) وذلك لازالة ما قد يوجد من عوالق .

٩. ونظراً لأن البيض المخصب فى هذه المرحلة غير حساس وتعدى مرحلة الخطورة عند التعامل معه فيتم وضعه فى محلول التنين (٧ جرام تنين فى ١٠ لتر ماء) للتغلب على عملية الالتصاق للبيض المخصب ويتم ذلك بأخذ جزء من البيض المخصب بإحدى شباك اليد الصغيرة وغمسها فى محلول التنين لمدة ٨ ثوانى ويمكن التقليب باليد أثناء ذلك ثم نضع هذا

الجزء من البيض مباشرة فى وعاء به ماء طازج (عادى) ثم نعود بغمسه مرة أخرى فى محلول التنين مع التقليب باليد لمدة أيضاً ٨ ثوانى أخرى وتكرر هذه العملية مرتين .

١٠. يتم جمع البيض المخصب والمعامل بمحلول التنين فى وعاء به ماء طازج ويتم نقل البيض إلى زجاجيات التفريخ بعد وضع قبضة اليد فى كل زجاجة تفريخ لنزول كمية من الماء منها ومكان كمية هذه المياه يتم وضع البيض المخصب فى كل زجاجة تفريخ علـى أن يراعى أن تزود هذه الزجاجيات بمصدر من الماء بدرجة حرارة ٢٤°م .

١١. وهنا يتوقع عملية فقس البيض وخروج يرقات الأسماك بعد ٤٨ ساعة من وضعه فى زجاجيات التفريخ .

١٢. يلاحظ مراقبة زجاجيات التفريخ أثناء فقس البيض حيث يفضل وينصح بإزالة البيض الغير المخصب أو التالف وكذا القشرة الخارجية للبيض الفاقس والذى يبدو عائماً إلى أعلى فى زجاجيات التفريخ .

١٣. بعد فقس البيض تجمع يرقات الأسماك فى أحواض التجميع الملاصقة لزجاجيات التفريخ حيث يرقات الأسماك حديثة الفقس تسبح إلى أحواض التجميع أولاً بأول حيث مصدر تغذية الماء بأحواض انجميع هى الماء الخارج من أعلى زجاجيات التفريخ .

١٤. هذا و يتم تجميع جميع يرقات الأسماك فى أحواض التجميع إلى أن نضمن أن جميع البيض المخصب قد فقس تماماً و خرجت منه جميع اليرقات .

١٥. يتم عد يرقات الأسماك حديثة الفقس عن طريق ملئ سلندر (مخبار) سعته ٥٠ مل تقريباً بالماء المحتوى على يرقات الأسماك فى الـ ٥٠ مل ماء و على هذا يتم حساب عدد يرقات الأسماك على حساب مقدار حجم

الماء المحتويه على هذه اليرقات .

(ب) أسماك المبروك الصينى :

يرجع سر إنتشار أنواع أسماك المبروك الصينى (مبرك الحشائش ـ المبروك الفضى ـ المبروك ذو الرأس الكبيرة) فى دول العالم المختلفة إلى إمكانية التفريخ الصناعى لهذه الأسماك . وقد ركز الباحثون فى هذا المجال على تذليل الصعوبات أمام تفريخ هذا النوع من الأسماك فى المزارع السمكية وذلك لعدم إمكانية تفريخه طبيعياً تحت السيطرة كما هو الحال فى المبروك العادى . هذا ويعتبر تفريخ أسماك المبروك الصينى بأنواعه المختلفة متشابهة تقريباً وسوف نتناول رعاية أسماك مبروك الحشائش أثناء التفريخ الصناعى طبقاً لما هو متبع فى إحدى مزارع الأسماك الشهيرة بجوار مدينة ميونخ بألمانيا حيث تتلخص الطريقة فى الآتى :

١. بعد أقلمة أسماك القطيع من المبروك الصينى (مبروك الحشائش) فى أحواض بلاستيك كبيرة تصل سعتها إلى ٦,٢٥م٣ (٢,٥× ٢,٥×١ م) .
٢. يتم تخدير الأسماك لسهولة التعامل معها حيث يتم وزنها كما سبق الحديث عن ذلك .
٣. تحقن كل أنثى بواقع ٤ مليجرام من الغدة النخامية الجافة / لكل كيلوجرام من الوزن الحى على أن يعطى ١٠٪ من هذه الكمية كجرعة أولى لتنشيط المبايض تقدر بـ ٠,٤ كمليجرام من الغدة النخامية /كجم وزن حى تذاب فى واحد مليلتر من المحلول الفسيولوجى للأسماك ثم بعد ٢٤ ساعة من حقن الجرعة الأولى يعطى باقى الكمية المقررة (٩٠٪) كجرعة ثانية للتبويض تقدر بحوالى ٣,٦ مليجرام من الغدة النخامية الجافة /لكل كيلو جرام من وزن الأنثى تذاب فى ٢ مليلتر من المحلول الفسيولوجى فى حين

يحقن الذكر جرعة واحدة تقدر بنصف الكمية المعطاه للأنثى حوالى ٢ - ٣ مليجرام من الغدة النخامية الجافة لكل كيلو جرام من وزن الذكر وذلك كجرعة مرة واحدة تحقن بحوالى ١٢ ساعة قبل ميعاد تجميع البيض والسائل المنوى "المخطط لعملية التفريخ الصناعى" .

٤. يتم تخييط الفتحة التناسلية لاناث الأماك وذلك بعد إعطاء الجرعة الثانية وذلك تفاديا لمنع حدوث إنزال البيض بدون تحكم مما يعوق عملية التفريخ الصناعى المخطط .

٥. بعد حوالى ١٢ ساعة تقريبا من حقن الجرعة الثانية فى الاناث و ١٢ ساعة من حقن جرعة الذكور تبدأ عملية تجميع البيض والسائل المنوى فى الصباح التالى حيث يتم تخدير الأسماك مرة أخرى لسهولة التحكم فيها وضمانا لنجاح عملية التفريخ .

٦. يتم تنشيف جسم الأسماك (منطقة البطن) بفوطة تنظف لازالة أى عالقات عليها أو أى افرازات قد تعرقل عملية الإخصاب بعد ذلك .

٧. فى وعاء بلاستيك سعته ٥ لتر تقريبا وبمساعدة مشرط يتم بحذر فك الخياطة الخاصة بالفتحة التناسلية وعلى الفور يتم استقبال البويضات والتى تتدفق بسرعة هائلة إلى الوعاء ويجب أيضا مساعدة الأسماك فى نزول البويضات بالضغط الخفيف على منطقة البطن فى إتجاه الذيل لنزول كل ماهو موجود من بويضات وبنفس الطريقة يتم جمع السائل المنوى من الذكور على نفس البويضات السابق تجميعها فى نفس الوعاء هذا وقدرت نسبة الإناث إلى الذكور ١ : ١ .

٨. يتم التقليب وخلط البيض مع السائل المنوى على الناشف وذلك بمساعدة ريشة طائر طويلة لمدة دقائق حيث يكون تم أثنائها عملية الاخصاب التى

تتم بسرعة فائقة (وقد قدر كل واحد لتر بيض حديث الوضع ناشف يحتاج إلى حوالى ١٠ مليلتر سائل منوى) أما فى المبروك العادى يحتاج إلى ٢ - ٣ مليلتر من السائل المنوى .

٩. بعد عملية التقليب والخلط على الناشف فى الوعاء يتم إضافة ماء نظيف خالى من التلوث إلى البيض المخلوط بالسائل المنوى وذلك لرفع نسبة الاخصاب المنتظرة حيث أن إضافة هذه المياه قد تنشط مايبقى من الحيوانات المنوية . يقلب البيض المخصب بالماء لمدةبضع دقائق ثم يسكب الماء وتكرر هذه العملية عدة مرات وهنا لا يضاف إلا الماء فقط نظراً لأن هذا النوع من بيض الأسماك ليس له خاصية الالتصاق مثل بيض أسماك المبروك العادى .

١٠. تضاف كمية من الماء تقدر بحوالى ٣ أضعاف كمية البيض المخصب فى الوعاء ويترك لمدة تتراوح من ١٠ ــ ١٥ دقيقة بدون خلط أو رج حيث يبدأ البيض المخصب فى الانتفاخ شيئاً فشيئاً (بداية تكوين الأجنة) .

١١. يتم نقل البيض المخصب إلى زجاجيات التفريخ على أن يلاحظ أن يوضعفى كل زجاجة تفريخ سعتها ٨ لتر تقريباً حوالى ٥٠ مل بيض مخصب حيث أنه خلال بضع ساعات من إخصاب البيض يزداد البيض فى حجمه سريعاً ليصل إلى أضعاف أضعاف حجمه الأصلى .

١٢. عندما تكون درجة حرارة الماء بزجاجيات التفريخ حوالى ٢٤ درجة منوية ينتظر أن يفقس البيض وتخرج يرقات الأسماك بعد حوالى ٢٤ ساعة ويتم الاحتفاظ بها لمدة ٤ أيام فى أحواض الاستقبال التى تقدر سعتها من ٥٠ ــ ٢٠٠ لتر ماء إلى حين أن تكون هذه اليرقات قادرة على التغذية وبعدها تنقل إلى أحواض التحضين الترابية بكثافة قدرها ١٥٠,٠٠٠ يرقة / ألف

متر مربع ويتوقع نسبة فقد تقدر بحوالى ٤٥٪ تقريباً كما هو الحال فى المبروك العادى .

ثانياً : رعاية أسماك البلطى أثناء التفريخ الصناعى

إن عملية تربية أسماك البلطى بالطريقة المكثفة تحتم ضرورة توافر زريعة هذه الأسماك بصفة مستمرة والتى يمكن ضمانها بطريقة التفريخ الصناعى لأسماك البلطى وتتلخص هذه الطريقة فى الآتــى :

١. يتم إختيار أسماك القطيع من الذكور والإناث فى فصل التزاوج أو الأسماك التى يبدو عليها علامات النضوج والتهيأ للتزاوج الجنسى .
٢. يتم حقن هذه الأسماك من الجنسين بهرمون كوريونك جونادوتروفين البشرى HGG ومحلول خلاصة الغدد النخامية بواقع ٢٥ وحدة دولية لكل ١٠٠ جرام من وزن السمكة ، ٠,٢٥ مليجرام / لكل ١٠٠ جرام من وزن السمكة على التوالى وتحقن الأسماك فى الغشاء البريتونى (هذه الطريقة تم استخدامها بنجاح فى أسماك البلطى الأوريا) .
٣. وبعد عدة ساعات من الحقن الذى يسهل عملية البويض عند الإناث وعملية جمع السائل المنوى عند الذكور حيث تنبه هذه الهرمونات الغدد الجنسية لدى الذكور والإناث .
٤. وفى وعاء بلاستيك نظيف يسع لـ ٣ لتر يتم جمع البيض من الأنثى بالضغط الخفيف على منطقة البطن Stripping وبنفس الطريقة فى الذكر يتم تجميع السائل المنوى
٥. وعن طريق ريشة طائر عريضة يتم خلط البيض بالسائل المنوى مع التقليب المستمر لمدة دقيقتين .

٦. بعد ذلك يضاف حوالى ١٠ سم من محلول الملح الفسيولوجى إلى مخلوط البيض بالسائل المنوى وتقلب جيداً لمدة دقيقتين مرة أخرى .

٧. بعد ذلك يغسل البيض المخصب بالماء العادى لعدة مرات لتجنب وجود أى مواد أو أنسجة غريبة مختلطة بالبيض المخصب .

٨. وفى أوعية مثبتة على جهاز مزود بموتور من شأنه أن يحرك هذه الأوعية إلى الأمام وإلى الخلف فى حركة أفقية وهذه الأوعية مزودة بمصدر دائم للتهوية وماء نظيف درجة حرارته من ٢٥ ـ ٢٧°م ومصدر للإضاءة حوالى ١٣ ساعة يومياً ونجد بهذه الطريقة أن البيض المخصب يتحرك دائماً ويمنع عدم نمو الفطريات عليه كما يجب أيضاً تجنب تعكر الماء فيجب الاحتفاظ بالماء شفاف ونظيف .

٩. وفى خلال أسبوع تفقس البويضات وتحتفظ باليرقات الفاقسة لمدة تتراوح من ٨ ـ ١٠ أيام حتى يحدث امتصاص لكيس المح بها وتكون قادرة على التغذية حيث تنقل إلى تنكات أكبر أو أحواض رعاية زريعة الأسماك لقضاء فترة التحضين .

ثالثاً : رعاية أسماك البورى أثناء التفريخ الصناعى

إن عمليات التلوث المستمر للمجارى المائية والسواحل يهدد بصورة واضحة زريعة هذه الأسماك فى موطنها الطبيعى ـ مما جعل الأمر ضرورياً لتفريخ هذه الأسماك صناعياً .

ففى إسرائيل بالرغم من نجاح عملية تفريخ أسماك البورى صناعياً إلا أنه حدث نفوق لجميع اليرقات حديثة الفقس ولكن فى تايوان نجح فريق من الباحثين بهذا المجال فى تفريخ هذه الأسماك بالحقن الهرمونى إلا أن تعميم

هذه الطريقة لا زال تحت الدراسة نظراً للصعوبات التى تواجه الحد من النفوق فى اليرقات حديثة الفقس وغيرها من الصعوبات . ويأمل فى إمكانية تحسين وتطوير هذه الطريقة فى المستقبل القريب .

وتتلخص الطريقة المتبعة لرعاية أسماك البورى أثناء التفريخ الصناعى كالآتى :

١. يتم الحصول على الأسماك البالغة الناضجة فى موسم التزاوج لسمك البورى من أماكنها الطبيعية بالبحر حيث يتم صيدها وتجديد جنسها . ويفضل أن يكون متوسط وزن الواحدة منها حوالى ٢ كجم وعمرها ٤ سنوات تقريباً .
٢. وفى أحواض أسمنتية سعة الواحدة منها ٣٥م٣ حيث يوضع الذكور منفصلة عن الإناث على أن تزود هذه الأحواض دائماً بماء البحر الطازج بمعدل واحد لتر/ثانية .
٣. وفى نفس اليوم يتم حقن الأنثى البالغة بالجرعة الأولى فى منطقة الظهر وهى محلول عدد ٢ غدة نخامية لأسماك البورى نفسها + ١٠ وحدات من محلول السيناهورين (وهو مخلوط من هرمون كريونيل جونا دوتروبين وخلاصة هيبوفيزا الثدييات + ١٥٠ملجم من فيتامين هـ (المساعد على الخصوبة) .
٤. بعد حوالى ٢٢ ساعة من الجرعة الأولى تحقن السمكة بالجرعة الثانية وهى محلول عدد ١,٥ غده نخامية لأسماك البورى + ٢٠ وحدة من محلول السيناهورين وبعد ٦ ساعات من الجرعة الثانية يجب فحص الأسماك دورياً على مقدرتها على إنزال البيض بسهولة . هذا ويمكن حقنها بالجرعة الثالثة وهى محلول عدد واحد غدة نخامية لأسماك البورى

+ ٢٠ وحدة من محلول السيناهورين إذا احتاج الأمر لذلك . أما بالنسبة للذكور البالغة النضج فمعظمها لا يحتاج إلى حقن ولكن عندما تحقن فيمكن أن تعطى نتائج أفضل للتفريخ الصناعى لهذه الأسماك .

٥. يتم جمع البيض من الاناث وخلطه بالسائل المنوى من الذكور ويتم التقليب جيداً باستخدام ريشة طائر وذلك على الناشف .

٦. يوضع البيض المخصب فى شباك معلقة فى أوعية من البلاستيك المزودة بالنياه البحرية والتى تسمح بدوران البيض بحرية وكذا مزودة بكمبروسور لضخ الهواء والحفاظ على نسبة الأكسجين الذائب فى الحد الأمثل .

٧. وفى خلال يومين تقريباً وعندما تكون درجة الحرارة للمياه حوالى ٢٤°م ودرجة ملوحتها حوالى ٣٣٪٠ (٣٣ فى الألف) ينتظر أن يفقس البيض وتخرج يرقات الأسماك .

٨. تربى يرقات الأسماك حديثة الفقس فى المياه المالحة ثم يتم أقلمتها بالتدريج بعد ذلك على درجات ملوحة منخفضة لتفادى نفوق صغار هذه الأسماك .

ملاحظات عامة حول تفريخ أسماك البورى :

١. لقد لوحظ أن الحيوانات المنوية لأسماك البورى تظل نشيطة لمدة عشر دقائق فى المياه المالحة (ماء البحر) و لكنها تموت فى المياه العزبة .

٢. يتم الحصول على الغدة النخامية من الأسماك البورى البالغة و توضع فى الأسيتون و تحفظ فى الثلاجة عند درجة ٤°م لحين استخدامها فى الحقن .

٣. يفضل أن يتم تطهير الأسماك فى محلول بتركيز ٥٠ ملجم/لتر من الايروميسين لمدة حوالى ٤٠ دقيقة (٥٠ جزء فى المليون) .

٤. تكمن الصعوبات التى تواجه الحد من نفوق صغار أسماك البورى فى

نوعية الغذاء المفضل لهذه الأسماك . وكذا نوعية المياه والظروف البيئية المناسبة لهذه الأسماك .

٥. فى إسرائيل تم استخدام أسماك بورى المزارع ذات الأحجام الكبيرة وذلك لاتمام عملية التفريخ الصناعى وتم استخدام الغدة النخامية لأسماك المبروك العادى بدلاً من سمك البورى وقام الباحثون بنجاح فى التحكم فى عملية التبويض لهذه الأسماك وذلك بأقلمة أسماك بورى المياه العذبة تدريجياً إلى مستوى درجة ملوحة الماء المالح وحقن أنثى سمكة البورى بثلاث جرعات من محلول عدد من ٥ ـ ٦ غدة نخامية للمبروك العادى / كجم من وزن أنثى سمك البورى بفترات تتراوح من ٧ ـ ١٤ ساعة بين الجرعات على أن يصاحب الجرعة الثالثة حقن ٢ وحدة دولية من ليويتى نيذج هرمون .

٦. البيض المخصب يكون مستدير وشفاف وغير لاصق مع وجود غده دهنية تجعله يتعلق فى الماء غالبية الوقت .

رابعاً : رعاية أسماك القراميط أثناء التفريخ الصناعى

نظراً للتوسع فى التربية المكثفة لأسماك القراميط بأنحاء عديدة من العالم لزم الأمر إلى ضرورة توافر زريعة هذه الأسماك . بكميات وفيرة وتحت أمور لا تتوقف على العوامل البيئية مثلما يحدث عند التفريخ الطبيعى المسيطر لهذه الأسماك ولهذا كانت هناك دراسات عديدة كانت من نتائجها نجاح عملية التفريخ الصناعى لهذه الأسماك بالحقن الهرمونى ففى معهد بحوث الأسماك بهولندا قان بنجاح فريق من الباحثين بالتعاون مع أ.د / هيزمان منذ ٩ سنوات بالتفريخ الصناعى لأسماك القراميط الأفريقية (النيلية) كما نجحت محاولات

د / هيلجا بألمانيا الغربية بتفريخ أسماك القراميط النيلية أيضاً جنباً إلى جنب لتفريخ أسماك القراميط الأوربية وشملت طريقة التفريخ الصناعى لهذه الأسماك الآتـــــــــــى :

١. تم اختيار أسماك القطيع من الأسماك الناضجة بوزن لا يقل عن حوالى ٠,٣ كجم وفى عمر أكثر من ٥٥ أسبوعاً تقريباً ويلاحظ أنه كلما كان وزن أسماك القطيع كبيراً كلما كان أفضل لنجاح عملية التفريخ الصناعى لهذه الأسماك .
٢. يتم الاحتفاظ بهذه الأسماك لمدة ٤٨ ساعة قبل بداية الحقن الهرمونى فى أحواض بكثافة واحد سمكة / حوض (١٠٠سم×٥٠سم×٣٠سم) وعلى أن تكون هذه الأحواض مزودة بأجهزة لضخ الهواء وسخانات لضبط درجة حرارة الماء عند ٢٥°م تقريباً وعلى أن تكون المياه ذات نوعية جيدة والهدف من ذلك هو أقلمة الأسماك حتى تستجيب للحقن الهرمونى .
٣. بعد ذلك يتم حقن الأسماك بجرعة واحدة من محلول الغدة النخامية لأسماك المبروك تحت الزعنفة الظهرية فى عضلات الظهر وذلك بمقدار عدد واحد غدة نخامية (٣-٤ ملجم) /كجم وزن حى .
٤. بعد حوالى من ١٠ - ٢٤ ساعة (١٢ساعة) من الحقن يتم تعصير الاناث فى وعاء بلاستيك ويجمع البيض لاخصابه بالحيوانات المنوية .
٥. ونظراً لعدم إمكانية تعصير الذكر وصعوبة ذلك فيتم نزع الخصية اليمين والشمال ويتم تعصيرها والحصول منها على كمية السائل المنوى والذى يمكن أن يخفف بنسبة ١ : ١٠٠ من المحلول الفسيولوجى (٠,٩٪) ويمكن أن يحفظ هذا فى الثلاجة عند درجة ٥°م لعدة ساعات لحين استعماله إذا لزم ذلك .

٦. يوضع البيض المخصب فى أقماع التفريخ ويلاحظ أن تـوزع كميـة البيض على هذه الأقماع بوضـع كميـات بسيطة عمـا هـو متبـع فـى طرق تفريـخ الأسماك الأخرى وذلك حتى يتيح الفرصة لالتصاق البيض على جدار هـذه الأقماع الأكثر إتساعاً عن وجاجيات التفريخ وبالتالى لا يحتاج إلـى إضافـة الانزيم المحلل لكى يمنع التصاق البويضات مما يؤثر بطريقة مباشرة علـى نتيجة الفقس .

٧. فـى خـلال يومين وعند درجـة الحـرارة المناسب ٢٥°م تقريبـاً يتـم فقـس البيض وخروج اليرقات .

٨. يراعى معاملة البيض المخصب بملاكيت الأخضر أو الفورمالين لمنـع نمـو الفطريـات عليهـا حيث أن رعايـة البيض المخصب هامـة جـداً فـى هـذه المرحلة .

ملاحظات عامة حول التفريخ الصناعى لأسماك القراميط :

إن الصعوبات التى تكمن أثناء التفريخ الصناعى لأسماك القراميط النيليـة هى :

١. صعوبة تحديد الوقت من بعد حقـن الأنثـى بـالهرمون لاجـراء عمليـة جمـع البويضات على طريقة الضغط على البطن وذلك لاسـتجابة الانثـى السـريعة لذلك .

٢. إن الذكور لا يمكن جمع الحيوانات المنوية عن طريق الضغـط علـى البطـن أو ما شابه ذلك وإنما يجب أن تذبح أولاً ثم يخرج منها الخصيتين وتعصـر أنسجة هذه الخصى للحصول على الحيوانات المنوية اللازمة لعملية التلقيح الصناعى .

٣. وجد أن حوالى ٩٪ من اليرقات الفاقسة تكون مشوهه وغير صالحة للتربية علماً بأن نسبة الفقس تتراوح من ٧٠ ـ ٨٠٪ أو أكثر .

- يلاحظ أن لون البيض الناتج من عملية التعصير عندما يكون بنى محمر يدل ذلك على نضوجه وإمكانية إخصابه بنجاح أما اللون المائل إلى الاخضرار فيدل على عدم نضوجه .
- يستدل على مدى النضوج الجنسى لاناث أسماك القراميط (النيلية) وذلك بالضغط الخفيف على منطقة البطن تخرج البويضات بسهولة ويذكر أن الحقن الهرمونى لأسماك القراميط النيلية (كما سبق شرحه) يحدث تبويض ولكن لا يحدث إنزال للبيض وعلى هذا لا تحتاج هذه الأسماك إلى تخييط الفتحة التناسلية كما هو مطلوب لبعض أنواع الأسماك الأخرى (المبروك الصينى مثلاً) .
- فى ألمانيا الغربية أمكن استخدام الغدة النخامية لأسماك القراميط بدلاً من الغدة النخامية لأسماك المبروك حيث تم الحصول عليها طازجة من أسماك وزنها ٤ كجم تم ذبحها لهذا الغرض وتم غسل الغدد بمحلول الملح الفسيولوجى (٠,٩٪ كلوريد صوديوم) ثم تم طحنها فى هون خزف (صينى) بعد إضافة ١,٥سم من المحلول الملحى وبعد عملية الطحن والتقليب والذوبان تم عملية ترشيح السائل وحقنت الأسماك المراد تفريخها بهذا المحلول .
- ويذكر أن أسماك القراميط الأمريكية تستجيب إلى الحقن بهرمون الكريونك جوتادو تروبين البشرى كجرعة واحدة تقدر بحوالى ٨٠٠ وحدة دولية / أنثى تزن ٠,٥كجم حى .
- يفضل أن تكون نسبة الذكور إلى الإناث فى حالة التفريخ الصناعى لأسماك

القراميط الأوربية من ٢ : ١ .

- تحقن أسماك القراميط الأوربية بجرعة واحدة بواقع ٣,٥ ـ ٤ ملجم من الغدة النخامية / كجم وزن ، بينما تحقن الذكور بنصف هذه الجرعة ويلاحظ بعد عملية التعصير للأسماك أن يضاف محلول ٠,٣٪ من محلول ملح الطعام فإنه يؤثر على عملية الإخصاب ويراعى عدم التقليب بعنف حيث أن البيض فى هذه المرحلة يكون حساس .
- وفى أندونيسيا تمت دراسة بالتعاون مع الجانب الهولندى بتفريخ أسماك القراميط الأسيوية (كلاريس باتvاكيس) (Clarias batrachus) وذلك بحقن الأسماك التى تتراوح وزن السمكة الواحدة من ٩٢ ـ ١٨٦ جراماً بجرعة واحدة لكل سمكة من الغدة النخامية لأسماك المبروك تقدر ٦ ـ ٩ ملجم / واحد كلو جرام وزن حى (الغدة النخامية مذابة فى محلول الملح الفسيولوجى ٠,٩٪ + ١٠٪ جلسرين) ويتم تعصير وجمع البيض من الإناث وإجراء عملية الاخصاب بعد حوالى ١٧ ساعة من الحقن الهرمونى ويوضع البيض المخصب فى أوعية للفقس عند درجة حرارة ٢٥°م وينتظر أن يفقس البيض فى خلال يومين ويراعى أن تغيير المياه مرتين فى اليوم أو السماح بمرو تيار الماء خلال البيض وكذا يجب نزع أى بيض يظهر عليه النمو الفطرى واستبعاده حرصاً على سلامة نجاح هذه العملية .

الباب العاشر

نظــام تربية ورعايــة الأسمــاك

****

هناك عدة نظم لرعاية وتربية الأسماك وهـــى :

أولاً : تربيــة ورعايــة الأسماك بـالطرق الطبيعيـة المسيطرة (النظـام غير المكثف) .

ويعتبر هذا النظام من أسهل الطرق المتبعة لتربية الأسماك حيث تعتمد فيه الأسماك فى تغذيتها على ما هو متوفر من الغذاء الطبيعى فى أحواض التربية ذات المساحات الكبيرة والتى تتوفر بها كمية مناسبة وهنا لا تقدم أى أغذية إضافية للأسماك وتكون كثافة الأسماك بالأحواض قليلة والغذاء الطبيعى للأسماك يشمل كل ماهو معلق وهائم فى المياه من كائنات حية (البلانكتون) نباتية المنشأ (الفيتوبلانكتون) وحيوانية المنشأ (زوبلانكتون) .

وهذا يشكل معظم الغذاء الطبيعى ليرقات الأسماك فى الماء وهذه الكائنات الحية الدقيقة مع الديدان وكائنات القاع والحشرات ويرقاتها تعتبر غذاء بدوره إلى الأسماك الكبيرة وكذا أيضاً النباتات المائية الصغيرة العائمة وكثيراً من الأعشاب والحشائش والطحالب وغيرها التى تتواجد فى أحواض رعاية الأسماك .

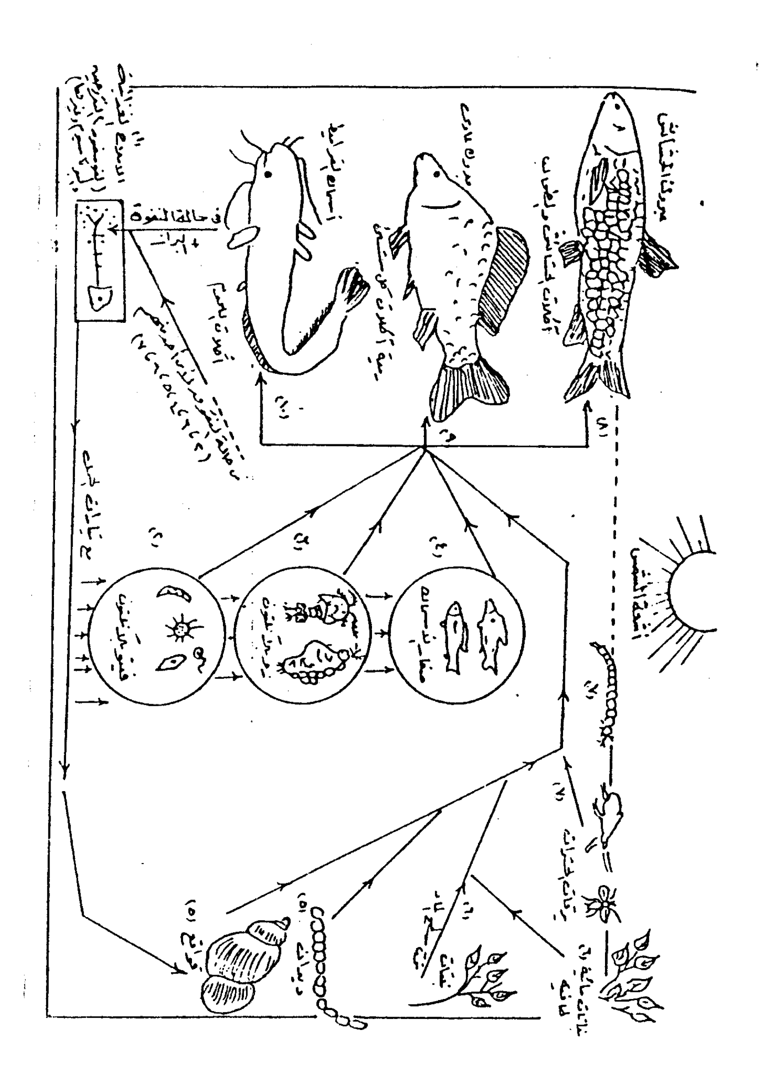
وبصدد دراستنا لهذا النظام سوف نلقى الضوء على بعض الايضاحات الآتيــة :

١ ـ دورة إنتاج الأسماك الطبيعية : توضح الدورة البيولوجية لانتاج الأسماك طبيعياً وكذا الغذاء الطبيعى فى مياه تربية الأسماك أن هناك سلسلة متصلة الحلقات يكون نتيجتها هو توافر الغذاء الطبيعى باستمرار للأسماك فى

البيئة الطبيعية التى تعيش فيها من بحار أو برك أو أنهار أو خلافه . حيث تبدأ السلسلة الغذائية تحت تأثير ضوء الشمس كما هو واح فى الشكل (٨) حيث نجد أن الأملاح الغذائية (١) المذابة فى الماء (تيارات الحمل) يستفيد بها الفيتوبلانكتون (٢) ليحولها إلى مواد عضوية غذائية حيث ينمو ويتكاثر . ويكون الفيتوبلانكتون هذا (والذى يعتبر غذاء مباشر لبعض أنواع الأسماك) غذاءاً رئيسياً إلى الزوبلانكتون (٣) الذى يعتبر بدوره إذا مباشر لبعض أنواع الأسماك وغذاءاً رئيسياً إلى صغار الأسماك (٤) وبعض من صغار الأسماك هذه إلى جانب ديدان القاع (٥) والقواقع وبعض المحارات وكذا النباتات المائية (٦) التى تتغذى بدورها على هذه الأملاح الغذائية وأيضاً الطحالب وغيرها من الحشرات ويرقاتها فى الماء (٧) تكون هذه غذاءاً طبيعياً رئيسياً إلى الأسماك وخاصة الكبيرة منها ويتغذى كل نوع من هذه الأسماك على ما يفضله على حسب طبيعته فنجد أن هناك أسماك آكلات للحشائش والطحالب مثل مبروك الحشائش والمبروك الفضى (٨) .

- وأسماك رمية آكلات لكل شيء مثل المبروك العادى (٩) .
- وأخرى أسماك آكلات اللحوم مثل القراميط (١٠) .

وفى حالة نفوق هذه الأسماك وأيضاً البراز والإفرازات المختلفة لهذه الأسماك ترسو على القاع ومعها أى مواد عضوية أخرى نتيجة لنفوق أى أحد من الكائنات الحية الدقيقة الأخرى أو النباتات وخلافه فى المياه . فإن ذلك يتحلل بفعل البكتريا وتبقى الأملاح الغذائية (١) والتى تحتوى على الفسفور والنيتروجين والبوتاسيوم وغيرها لتبقى هكذا سلسلة التغذية الطبيعية مستمرة حيث أن نمو الأسماك وعددها فى الطبيعة يتوقف على الكمية المتوفرة من الغذاء الطبيعى لهذه الأسماك .



شكل (٨) دورة إنتاج الأسماك الطبيعية وسلسلة الغذاء الطبيعى

كما وجد أيضاً أن هناك بعض من الزوبلانكتون (الزوبلانكتون المفترس) التى لم تتغذى على الفيتوبلانكتون وإنما تتغذى على أنواع أخرى من الزوبلانكتون وأيضاً بعض الأسماك (الغير مفترسة) التى لم تتغذى فقط على الزوبلانكتون والكائنات الحيوانية المائية الصغيرة والنباتات وإنما أيضاً يمكنها أن تتغذى على بعض من الأسماك الصغيرة .

وقد أوضحت الأبحاث فى هذا المجال أن الأطوار أو الحلقات المختلفة من الكائنات المائية التى تتغذى على الحلقات الأخرى التى تسبقها فى الترتيب فى السلسلة الغذائية هذه تستهلك كميات كبيرة من تلك الأخيرة تقدر بنسبة ١ : ١٠ تقريباً .

(٢) البلانكتون وسلسلة الغذاء الطبيعى :

يعرف البلانكتون : بأنه جميع الكائنات الحية الدقيقة الهائمة (العائمة) فى الماء ومنها :

أولاً : الفيتوبلانكتون : (البلانكتون النباتى) :

وهى كائنات نباتية دقيقة وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا وهى تشمل الطحالب والبكتريا التى تلعب دوراً هاماً فى تحليل المواد العضوية (هوائى أو لا هوائى) إلى أملاح غذائية (مواد غير عضوية) تستفيد بها الكائنات النباتية كما سبق شرحه فى السلسلة الغذائية .

والطحالب هى نباتات وحيدة الخلية (طحالب ميكروسكوبية) أو عديدة الخلايا (مثل الطحالب الخيطية والتى منها الطحالب الزرقاء والخضراء وغيرها) .

بعض من أنواع الطحالب الزرقاء تظهر فى فصل الصيف بكثرة شديدة وهذا ينعكس أثره على الأسماك حيث يؤدى فى بعض الأحيان إلى الطعم الغير

مستساغ إلى لحم الأسماك المرباه فى هذه المياه وبعض من الطحالب إما عائمة هائمة فى الماء أوبعض منها ملتصق على الأحجار المغمورة فى الماء أو على الأجزاء من النباتات المائية فى المياه .

وهذا يعتبر بدوره كغذاء لبعض أنواع الأسماك مثل مبروك الحشائش أو المبروك الفضى (الطحالب الميكروسكوبية) .

لقد أشارت الدراسات فى هذا المجال أنه بدون الكائنات النباتية (والتى تحتوى على اليخضور أو الكلورمفينكول) التى تحول المواد الغير عضوية إلى مواد عضوية لا يمكن أن يكون هناك حياة للكائنات الحيوانية والانسان .

ثانياً : الزوبلانكتون (البلانكتون الحيوانى)

وهى كائنات حيوانية دقيقة يمكن رؤيتها بالعين المجردة كأحجام صغيرة جداً عند النظر إليها فى عينة ماء أحواض تربية الأسماك ولكن بالميكرسكوب يمكن رؤيتها تفصيلياً وأهم هذه الكائنات هى براغيت الماء (الدافينا) وسيكولويس .

وهذه تتواجد بكثرة فى المياه الراكدة (بصفة رئيسية) وأيضاً فى المياه الجارية بجوار جذور النباتات المائية وقريبة إلى قاع هذه المياه حيث تتراوح أطوالها من ٠,٥ إلى ٣ مم ونظراً لصغر حجمها (الوزن يتراوح من ١ ملجم إلى ١/٤٠ ملجم) وبطء حركتها فى الماء فهى تعتبر ليرقات الأسماك (المبروك) فى أيامها الأولى مهمة جداً لأنها تمثل مصدر الغذاء الرئيسى لها هذا والبلانكتون الحيوانى يتغذى على الطحالب (الميكرسكوبية) الهائمة أو العائمة فى الماء لتنمو وتتكاثر بسرعة هائلة وخاصة فى فصل الربيع .

(ب) إنتاجية الأسماك فى ظل النظام غير المكثف :

تتوقف إنتاجية الأسماك فى ظل هذا النظام على مدى الخصوبة الطبيعية لتربة أحواض تربية الأسماك حيث وجد أنه كلما كانت خصوبة الأرض جيدة طبيعياً كلما توافر الغذاء الطبيعى للأسماك كلما ازدادت إنتاجية الأسماك ففى أوربا (المانيا الغربية) ذكر أن إنتاجية أسماك المبروك فى السنة تتراوح من ٥٠ : ٤٠٠ كجم/هكتار بإتباع هذا النظام بينما فى إسرائيل قد وجد أن إنتاجية أسماك المبروك تتراوح من ٦٥ : ١٣٠ كجم/هكتار .

وفى إيطاليا قد ذكر أن إنتاجية أسماك البورى فى ظل هذا النظام تتراوح من ٩٠ : ٢٠٠ كجم/هكتار وحيث يتراوح وزن السمكة حوالى ٦٠ جراماً بينما فى مصر ذكر أن إنتاجية الأسماك لهذا النوع تحت ظل هذا النظام تصل إلى أقل من ١٣٢ كجم/هكتار وهذا الاختلاف بالطبع يمكن أن يرجع إلى اختلاف نوعية المياه وخصوبة تربة أحواض المزارع السمكية من مكان ومدى توفر الغذاء الطبيعى وكذا كثافة الأسماك بالأحواض .

(جـ) مميزات النظام غير المكثف وعيوبه :

(١) مميزات تربية الأسماك بالطريقة الطبيعية المسيطرة :

١. الأخطار الناجمة عن هذا النظام لتربة الأسماك مثل نفوق معظم الأسماك أو ظهور الأمراض أو خلافه تعتبر بسيطة جداً بمقارنتها بالأنظمة الأخرى نظراً لقلة كثافة الأسماك .
٢. لا يحتاج هذا النظام فى تربية الأسماك إلى تكنيك معين ولا متطلبات خاصة بمقارنتها بالأنظمة الأخرى .
٣. العمالة المطلوبة قليلة جداً ولا تحتاج إلى خبرة معينة مسبقة .

٤. قلة رأس المال المطلوب لاقامة المزارع السمكية على هذا النظام .

٥. لا يتطلب كميات وفيرة من المياه .

(٢) عيـوب تربية الأسماك بالطريقة الطبيعية المسيطرة :

١. لا يمكن الاعتماد عليـه كمصدر مـن مصـادر زيـادة الـبروتين الحيوانـى ولا تعتبر وسيلة فعالة لتنمية الثروة السـمكية فكميـة الأسـماك المنتجـة /هكتـار تعتبر قليلة جداً وذلك بمقارنتها بالأنظمة الأخرى .

٢. يحتاج هذا النظام فى تربية الأسماك إلى مساحة أرض كبيرة .

٣. صعوبة التحكم فى عمل برنـامج وقـائى علاجـى وكـذا صعوبـة التحكـم فـى مقاومة أعداء الأسماك الطبيعية .

ثانيـاً : تربية ورعاية الأسماك بالطريقة شبه المكثفة
(النظام شبه المكثف)

ويعتمد هذا النظام على ما هو متبع فى النظام غير المكثف ولكن نظراً لأن كثافة الأسماك هنا أعلى منها فى النظام غير المكثـف فإنـه يتـم تربيـة الأسـماك تحت هذا النظام فى أحواض ذات المساحات الكبيرة والتى تتراوح من ٤ إلى ٨ هكتار وكثافة الأسماك بها أعلى ما هو فى النظام غـير المكثـف ونظـراً لتنـافس الأسماك على الغذاء الطبيعى الذى تتناقص كميته وتفادياً لذلك ولمواجهة النمـو المستمر للأسماك فى أحواض التربية لهذا النظام يتم إتباع الآتـــى :

تسميد الأحواض وكذا تزويد الأسماك بالأغذية الإضافية

أولاً : تسميـد الأحـواض :

ويقصد بذلك إضافة المخصبات غير العضوية أو المخصبات العضويـة إلـى مـاء أحـواض رعايـة الأسـماك وذلـك لإضافـة بعض العنـاص الغذائيـة الهامـة والضروريـة مثـل (الفوسـفور والبوتاسـيوم والكالسـيوم والنيـــتروجين) لنمـو الغذاء الطبيعى وتوافره بها حيث أن هذه العنــاصر الغذائيـة هـى حجـر الأسـاس لنمو وتكاثر الفيتوبلانكتون والذى هو أساسـاً فـى نمـو الزوبلانكتـون بـأحواض الأسماك .

١ ـ المخصبات غير العضوية : (الأسمدة غير العضوية)

وهذه تعتبر مصدراً هاماً للعناصر الغذائية الضرورية لنمو الغذاء الطبيعى اللازم لنمو الأسماك ومن هذه المخصبات (الأسمدة) الآتـــى :

(١ ـ ١) الأسمدة النيتروجينية الصناعية :

النيتروجين أحد العناصر الضرورية الرئيسية لنمو الفيتوبلانكتون ويمتـص

النيتروجين على صورة نترات أو أمونيوم ويدخل النيتروجين فى بناء الكلورفيل النباتى ولذلك فإن عناصر النيتروجين يزيد ويشجع النمو الخضرى بشكل كبير .

إن المركبات التى تضم النيتروجين كثيرة منها الأسمدة النيتروجينية غير الصناعية مثل الأسمدة النيتروجينية الطبيعية والت توجد مترسبة فى أنحاء مختلفة من العالم مثل نترات الصوديوم ونترات الكالسيوم والبوتاسيوم وأيضاً الأسمدة النتروجينية العضوية والتى تشمل روث الحيوانات ومخلفات المجازر وبقايا النباتات ومياه المجارى ومخلفاتها أما الأسمدة النيتروجينية الصناعية فهى تشمل أنواعاً كثيرة منها اليوريا ، ونترات الأمونيوم ، وكبريتات الأمونيوم والأمونيا السائلة وغيرها . *

هذا ويجب إضافة واحد جزء فى المليون من النيتروجين إلى ماء الحوض أسبوعياً وذلك لضمان نمو الفيتوبلانكتون بها .

هذا ويعتبر النيتروجين عامة أكثر العناصر الغذائية إنتشاراً فى الطبيعة حيث يتراوح متوسط كمية النيتروجين الكلى فى التربة مابين ٠,٠٣ إلى ٠,١٪ فى الظروف الطبيعية الاعتيادية .

(١ - ٢) الأسمدة الفوسفاتية : Phosphate ferilizer

يوجد الفسفور بالتربة بكميات أقل بكثير من كمية النيتروجين أو كمية البوتاسيوم ويعد الفسفور من العناصر الغذائية الأساسية والضرورية لنمو الفيتوبلانكتون (النباتى) حيث يساعد الفسفور فى عملية تكوين وانقسام الخلايا النباتية .

ونظراً للوظائف العديدة والمختلفة التى يقوم بها الفسفور فى عمليات البناء الحيوية فإن نقص الفسفور بالتربة أو التجهيز بالكمية غير المناسبة

لنمو النبات يؤثر تأثيراً سلبياً فى نمو وتطور النبات فى المجال الزراعى لذا يجب أن تكون فى التربة كمية جيدة من الفسفور الجاهز لسد إحتياجاته من هذا العنصر .

كما يعتبر الفسفور من أهم العناصر الضرورية فى تسميد الأحواض ولذا ينصح بإضافة واحد جزء فى الميلون من بيتاأوكسيد الفسفور (فو٢أ٥) (P2O5) بصفة دورية طوال موسم التربية فى أحواض الأسماك والأمدة الفوسفاتية تضم كثيراً من الأنواع نذكر منها السوبر فوسفات الاعتيادى وسوبر فوسفات المركز وفوسفات الأمونيوم الثنائية .

(١ - ٣) الأسمدة البوتاسية :

ويعتبر عنصر البوتاسيوم هام وضرورى حيث يساعد فى عملية النمو الخضرى للفيتوبلانكتون وانقسام الخلايا الحية للنبات .

ونظراً لأن عنصر البوتاسيوم كثير الانتشار فى التربة حيث أن محتوى التربة المعدنية من البوتاسيوم فى المعتاد أكثر بكثير من محتواها من النيتروجين أو الفسفور ولذلك فإن أهميته تكون أقل من أهمية الفسفور أو النيتروجين الضرورية لنمو البلانكتون ولكن عندما ينقص هذا العنصر فى الماء أو أرضية حوض الأسماك فإنه من الأفضل إضافة الأسمدة البوتاسية .

وتضم الأسمدة البوتاسية أنواعاً عديدة منها سلفات البوتاسيوم أو كبريتات البوتاسيوم والتى تحتوى على ٤٣٪ بوتاسيوم ، ١٦٪ كبريت وبعض المعادن الأخرى وأيضاً من الأسمدة البوتاسية ما يعرف بملح بيتر وهو سماد نترات البوتاسيوم الذى يحتوى على ٣٦٪ بوتاسيوم ، ١٣٪ نيتروجين .

(١ - ٤) أسمدة الكالسيوم :

يعتبر الكالسيوم من أحد العناصر الضرورية الهامة فى أحواض الأسماك

فهو لازم لنمو الفيتوبلانكتون والزوبلانكتون والأسماك حيث يدخل فى بناء هيكلها العظمى كما أن وجود كربونات الكالسيوم بكمية مناسبة فى ماء الحوض (١٠٠ - ١٧٥ ملجم / لتر) تحافظ على عملية تنظيم درجة الاس الايدروجينى إلى الوسط المناسب لنمو الغذاء الطبيعى والأسماك بالمزرعة السمكية وأيضاً يستخدم الجير الحى فى تطهير الأحواض من الطفيليات والميكروبات التى تفتك بحياة الأسماك .

إن محتوى التربة من عنصر الكالسيوم مختلف بإختلاف نوعيتها كما أن مصادر كالسيوم التربة هى الصخور والمعادن الأولية والثانوية التى تحتوى على الكالسيوم .

وأسمدة الكالسيوم متنوعة وكثيرة نذكر منها الجير الحى (الجير المحروق) والجير المطفىء (الجير الزراعى) الحجر الجيرى (كربونات الكالسيوم) والجبس (كبريتات الكالسيوم) .

وعلاوة على ذلك فتوجد بعض الأسمدة التى تحتوى على عنصر الكالسيوم مثال نترات الكالسيوم والسوبر فوسفات الاعتيادى والسوبرفوسفات الثلاثى وكلوريد الكالسيوم وغيرها .

(٢) المخصبات العضوية أو الأسمدة العضوية :

تعتبر نصدراً جيداً للعناصر الغذائية وخاصة النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وبعض الأملاح الأخرى .

كما أن استخدام السماد العضوى بأحواض التربية يساعد على توافر الغذاء الطبيعى وخاصة الزوبلانكتون فى وقت قصير عن استخدام السماد الغير عضوى .

عند تحلل المواد العضوية ينتج عن ذلك ثانى أكسيد الكربون والذى يساعد على نمو الفيتوبلانكتون بأحواض الأسماك .

كما أن الأسماك يمكن لها أن تتغذى على جزء من المادة العضوية كأغذية إضافية حيث تنمو البكتريا والبروتوزا عليها .

كما أن المادة العضوية تحتوى على مواد منشطة للنمو مثل الهرمونات والفيتامينات .

إن مصادر المادة العضوية كثيرة ومتنوعة منها :

(٢ ـ ١) السماد الحيوانى أو سماد الاسطبل :

وهذا السماد يشمل إخراجات الحيوانات الصلبة (الروث) وإفرازات الحيوانات السائلة (البول) وامواد التى توضع تحت أقدام الماشية فى الاسطبل لامتصاص المواد السائلة ونجد أن النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم فى زرق الدواجن أعلى منها فى سماد الماشية .

(٢ ـ ٢) الأسمدة الخضراء :

تستعمل عادة النباتات البقولية مثل (فول الصويا ـ الفول الحراتى) أو الغير بقولية مثل (الشعير ـ الذرة الصفراء والبيضاء) حيث تزرع هذه النباتات فى تربة الأحواض قبل ملئها بالماء ثم تقلب فى تربتها فى مرحلة من مراحل نموها أو يطلق عليها الماء لكى تتحلل سريعاً وتضيف العناصر الغذائية لنمو الغذاء الطبيعى بالأحواض .

(٢ ـ ٣) سماد المجارى :

تجمع محتويات مجارى المدن (مخلفات الإنسان) ويتم توصيلها إلى أحواض الأسماك بعد معالجتها حيث يتم إستخدامها كسماد عضوى وهنا يجب أن تكون خالية من التلوث بالمعادن الثقيلة أو غيرها والتى تضر بصحة

الأسماك والانسان عند استهلاكه لهذه الأسماك .

(٢ - ٤) بعض المصادر الأخرى للمادة العضوية :

هناك بعض المصادر الأخرى للمادة العضوية مثل مخلفات المجازر والمدابغ وأيضاً بقايا النباتاتالمخمرة وهى من المواد التى تستعمل فى تحضير السماد العضوى مثل الحشائش الخضراء وورق الشجر والخضروات وتبن البرسيم والفول وعروش الفاصوليا والفول السودانى وغيرها من بقايا النباتات وكذلك الكائنات الحية النافقة فى ماء الحوض بما فيها الكبيرة والدقيقة وأيضاً قمامة المدن والتى تضم بقايا حيوانية ونباتية والتى يمكن تحويلها إلى سماد عضوى عن طريق التخمير اللاهوائى والهوائى بإستعمال الماء فقط أواستعمال الماء وبعض المواد الكيماوية غير العضوية أو مع ماء المجارى وهذه الطريقة تعتبر من صور الاستغلال الاقتصادى للقمامة . بتحويلها إلى سماد للاستفادة بها . كما تعد أيضاً بقايا النباتات والأعشاب المائية فى ماء أحواض التربية مصدراً رئيسياً للمادة العضوية بعد تحللها .

ثانياً : تزويد الأسماك بالأغذية الاضافية :

إلى جانب التسميد يتم تقديم الغذاء المكمل أو المدعم وهى إضافة مصادر مكملة للبروتين مثل البقوليات وأيضاً مصادر غنية بالدهون والكربوهيدرات مثل بعض أنواع من الحبوب وغيرها وفى بعض المزارع السمكية المتبعة لهذا النظام يتم تقديم المخلفات النباتية وكذلك المخلفات الحيوانية . وهذا النظام منتشر فى دول عديدة بالعالم الثالث لانتاج الأسماك (الرمية) التى تتغذى على كل ما هو بالوسط المائى إلى جانب الأسماك العشبية والتى تتغذى على الحشائش والأعشاب الطرية .

(ب) إنتاجية الأسماك فى ظل النظام شبه المكثف :

تزداد إنتاجية الأسماك المرباه تحت هذا النظام طبقاً لعملية التسميد الدورية للأحواض وتوافر الغذاء الطبيعى بها اللازم لنمو الأسماك . هذا بالاضافة إلى تزويد الأسماك بالأغذية الاضافية الأمر الذى يؤدى إلى زيادة إنتاجية الأسماك عما هو بالنظام غير المكثف .

فنجد أن مزارع الأسماك فى أوربا تزيد إنتاجية الأسماك من ٣٠٠ إلى ٥٠٠ كجم/هكتار فى العام وتصل أحياناً إلى ١٠٠٠ كجم/هكتار وذلك عند تسميد الأحواض دورياً ويمكن أن تصل إلى ١٥٠٠ كجم / هكتار كذلك عند تزويد الأسماك بالتغذية الاضافية جنبا إلى التسميد (٢/١ طن زيادة فى وزن الأسماك نتيجة للغذاء الطبيعى فى الحوض + ٢/١ طن زيادة فى وزن الأسماك نتيجة للتسميد الدورى + ٢/١ طن زيادة الأسماك نتيجة لاضافة العلائق الاضافية = ١٥٠٠ كجم من الأسماك / هكتار .

وفى إسرائيل عند التسميد فقط لأحواض المبروك قد تصل إنتاجية الأسماك إلى أكثر من ٤٧٠ كجم سمك / هكتار فى العام .

وعند إضافة التغذية الاضافية إلى جانب التسميد ترتفع إنتاجية الأسماك لتتراوح من ٥٥٠ إلى ٢٠٠٠ كجم سمك / هكتار وفى مزارع أسماك البورى فى مصر ذكر أن إنتاجية الأسماك بعد عملية التسميد تصل إلى أكثر من ٣٤٥ كجم / هكتار ونسبة تصل إلى أكثر من ٧٥٪ عن الأحواض التى لم يتم تسميدها .

وفى تيوان وهونج كونج ذكر أن إنتاجية أحواض البورى تزداد بنسبة أكبر من ٩٥٪ بإضافة التسميد .

(جـ) مميزات النظام شبه مكثف وعيوبه :

(أ) مميزات تربية الأسماك فى ظل النظام الشبه مكثف :

١. إنتاجية الأسماك فى ظل هذا النظام أعلى منها عن النظام غير المكثف حيث يعتبر هذا النظام لدى كثير من الدول النامية مصدراً هاماً لانتاج البروتين الحيوانى من الأسماك وخاصة آكلات الحشائش والأعشاب والأسماك الرمية أمثال المبروك والبلطى والبورى وغيرها .

٢. فى ظل هذا النظام يتم استغلال مواد لا تصلح لغذاء الحيوان أو الانسان فى إنتاج البروتين الحيوانى السمكى مثل السماد العضوى وغيرها .

٣. المقومات الأساسية المطلوبة لتربية الأسماك تحت ظل هذا النظام متوافرة وغير مكلفة .

(ب) عيوب النظام شبه المكثف :

١. إن عملية إستخدام مياه المجارى لتربية الأسماك فى ظل هذا النظام قد يتسبب عنها إضرار بالصحة العامة ولذا يجب مراعاة ذلك عند تسويق الأسماك لبيع فمثلاً توضع هذه الأسماك فى أحواض ذات مياه عذبة نظيفة لمدة لا تقل عن أربعة أسابيع قبل طرحها فى الأسواق .

٢. إن عملية الافراط فى التسميد يتسب عنها أضرار جسيمة للأسماك منها نقص الأكسجين الذائب والذى يمكن أن يصل إلى درجة حرارة يؤدى إلى نفوق الأسماك وكذا أيضاً عملية إضافة الأسمدة العضوية إلى أحواض الأسماك تخلق وسطاً مناسباً لاصابة الأسماك بالطفيليات التى تؤثر على معدلات نموها وفى بعض الأحيان قد تؤدى إلى نفوقها . وقد ذكر فى السودان أن زيادة التسميد بزرق الدواجن فى أحواض تربية البلطى النيلى قد أدى إلى ظهور بعض الإصابات فى خياشيم الأسماك (Gill Lesions)

٣. **تحتاج أحواض التربية إلى مساحات أرض واسعة وكمية مياه وفيرة والتى قد تصعب عملية التحكم فى عملية التحكم فى عمل برنـامج وقـائى علاجـى للأسماك بها نظراً لكبر مساحتها .**

٤. **لا يعتبر هذا النظام مناسباً لتربية وإنتاج بعض أنواع الأسماك مثل الأسماك آكلات اللحوم (القراميط أو غيرها) ولا يعتبر أيضاً وسيلة هادفـة لتنميـة الثروة السمكية إذا ما قورن بالنظام المكثف .**

ثالثاً : تربية ورعاية الأسماك بالطريقة المكثفة
(النظام المكثف)

وينتشر هذا النظام فى المزارع السمكية بدول العالم المتقدم حيث يتم الاعتماد على العليقة الصناعية المتزنة (الغنية بالبروتين) والتى تناسب إحتياجات الأسماك الغذائية فى أعمارها المختلفة ويتم وضع كثافات عالية من الأسماك تصل إلى ٢٠٠٠٠ فأكثر / هكتار وهنا يتم تزويد أحواض الأسماك بمضخات للتهوية ويجب مراعاة أن تكون المياه ذات نوعية جيدة دائماً ويتم الاستعانة بأحدث وسائل التكنولوجيا اللازمة للوصول إلى أقصى إنتاجية للأسماك فى أقل وحدة مساحة يكن استغلالها لإنتاج الأسماك . ويلزم لاتباع هذا النظام مزارع سمكية نموذجية يمكن الاعتماد عليها للحصول على عائد إقتصادى .

إنتاجية الأسماك فى ظل النظام المكثف :

نظراً لتقديم العلائق المتزنة والغنية بالبروتين والمواد الغذائية للأسماك فيتوقع زيادة إنتاجية الأسماك عن ماهو الحال فى النظام غير المكثف والشبه مكثف ففى أوربا يتم تقديم العلائق المتزنة فى مزارع المبروك المكثفة حيث تتراوح إنتاجية الأسماك من ٣٠٠٠ كجم / هكتار إلى ٥٠٠٠ كجم / هكتار أو أكثر فى العام .

وفى إسرائيل يتم تقديم علائق الأسماك المتزنة إلى جانب تسميد الأحواض فى مزارع المبروك وتصل إنتاجية الأسماك إلى أكثر من ٢٤٠٠ كجم / هكتار سنوياً . إلا أنه قد ذكر عند الاستعانة بالوسائل الحديثة مع الكثافة العالية

للأسماك فى المزارع السمكية المكثفة يمكن الوصول إلى إنتاجية تصل إلى ٢٠ طن من الأسماك / هكتار فى العام الواحد .

وفى اليابان ذكر أن تربية أسماك البورى على عذراء ديدان الحرير Sillk worm pupac بكمية ٠,٣ - ٢ كجم/م٢ وبكثافة الأسماك ٢ سمكة /م٢ ووصلت إنتاجية الأسماك إلى أكثر من ١,٢٥ طن / هكتار .

وفى الولايات المتحدة الأمريكية تصل إنتاجية أسماك القراميط تحت النظام المكثف إلى مايقرب من ثلاثة ونصف طن لكل هكتار سنوياً .

(جـ) مميزات النظام المكثف وعيوبه :

(أ) مميزات تربية الأسماك فى ظل النظام المكثف :

١. إنتاجية الأسماك فى ظل هذا النظام أعلى منها من النظام غير المكثف والشبه مكثف وهو الوسيلة الفريدة لرفع إنتاجية الأسماك بالمزارع السمكية والوصول إلى الأمل المنشود بتوفير البروتين الحيوانى للاستهلاك الآدمى (صناعة الأسماك) .
٢. لا يحتاج إلى مساحات أرض كبيرة وإنما بمساحات أرض صغيرة يمكن إستغلالها لتربية المكثفة (أى زيادة كثافة الأسماك فى وحدة المساحة) .
٣. يمكن التحكم بسهولة فى عمل برنامج وقائى وعلاجى للأسماك بالأحواض .
٤. سهولة صي وجمع الأسماك .

(أ) عيوب النظام المكثف :

١. يحتاج إلى كمية من علائق الأسماك المتزنة أكثر مما هو متبع فى النظام غير المكثف وشبه المكثف .

٢. يحتاج إلى عمالة فنية متدربة للفحص الدورى للماء والرعاية الدورية للأسماك بالأحواض .

٣. مشكلات التغيير فى العوامل البيئية مثل نقص الأكسجين وغيرها يسبب أضراراً جسيمة للأسماكويؤدى إلى نفوق معظمها فى وقت قصير فى حالة عدم تفادى ذلك .

٤. تشكل أمراض الأسماك فى هذا النظام خطورة بالغة على حياتها نظراً للكثافة العالية للأسماك بالأحواض ويجب مراعاة ذلك جيداً حتى لا ترتفع نسبة النفوق فى الأسماك .

الباب الحادى عشر

نظام التربية المنفردة أو المختلطة ورعاية الأسماك

****

طبقاً لتعدد أنواع الأسماك في أحواض التربية بالمزرعة السمكية يمكن تقسيم ذلك إلى نظامين .

أولاً : نظام التربية المنفردة ورعاية الأسماك

وفى هذا النظام يتم تربية نوع واحد من الأسماك وهذا النوع من التربية منتشر فى مزارع كثيرة فى بأوروبا وأمريكا حيث مزارع مخصصة لتربية وإنتاج أسماك التروت أو أسماك المبروك أو أسماك القراميط كما فى أمريكا وفى إسرائيل هناك بعض المزارع المتخصصة لتربية وإنتاج أسماك البلطى أو أسماك المبروك العادى كما توجد بعض المزارع التى تربى فقط أسماك البورى

ونظام اتربية المنفردة للنوع الواحد لا يعتمد على الغذاء الطبيعى وإنما يعتمد على الغذاء الصناعى المتزن ولهذا فإن هذا النظام يتبع لتربية نوع معين من الأسماك فى الأقفاص العائمة أو التربية فى قنوات مائية ذات سريان مستمر لحركة المياه كما هو متبع لتربية أسماك التروت وفى بعض المزارع بألمانيا الغربية .

يمكن أن تصل كثافة الأسماك بإتباع نظام التربية المنفردة للنوع الواحد إلى ٢٠٠٠ سمكة /هكتار وذلك بتوافر المقومات الرئيسية للتربية الرئيسية المكثفة .

مميزات التربية المنفردة :

١. سهولة عملية فرز الأسماك وإنتاج أسماك متقاربة الأحجام نظراً لاستخدام نوع واحد فى التربية .

٢. سهولة اتباع نظام ثابت ومحدد للنوع الواحد وإمكانية السيطرة على الأمراض وعمل برنامج للمعاملات الوقائية لهذا النوع من الأسماك .

عيوب التربية المنفردة :

عند اتباع نظام التربية المنفردة فى أحواض التربية لا يتم الاستغلال الأمثل للغذاء الطبيعى ولقد لوحظ نمو الطحالب بكميات كثيفة فى أحواض تربية البلطى مما تشكل صعوبات لرعاية هذه الأسماك ولهذا ينصح بإضافة نسبة من أسماك المبروك العادى تقدر بحوالى ٢٠٪ لتفادى ذلك .

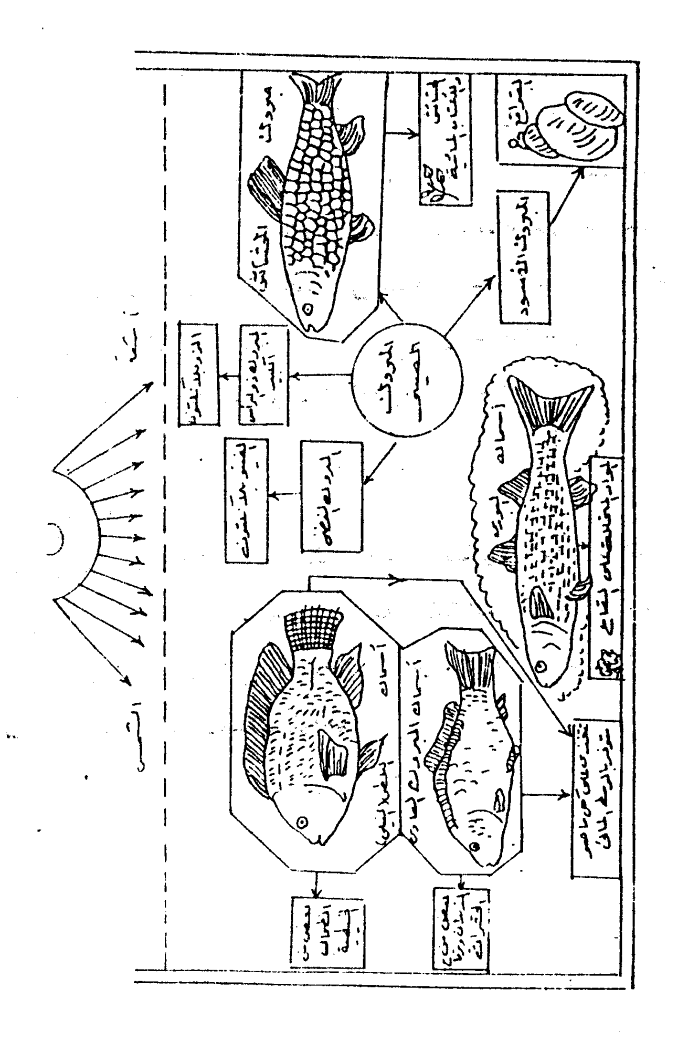
ثانياً : نظام التربية المختلطة ورعاية الأسماك

وفى هذا النظام يتم تربية أكثر من نوع من الأسماك (مبروك - بلطى - بورى ... وغيرها) فى نفس حوض التربية وربما أعمار مختلفة (شكل ٩) ويتم الاعتماد فى تربية هذه الأنواع على الغذاء الطبيعى للأسماك عن طريق إتباع برامج التسميد إلى جانب تقديم الأغذية الصناعية وكذلك تزويد أحواض التربية بمضخات الهواء وخاصة عندما تكون كثافة الأسماك عالية ففى بعض المزارع السمكية قد تصل إلى ١٢٠٠٠ سمكة / هكتار حيث توضع الأنواع المختلفة للأسماك بالنسب الآتية ٣٪ مبروك حشائش ، ١٢٪ مبروك فضى ، ٤٠٪ مبروك عادى ، ١٠٪ بورى ، ٣٥٪ بلطى .

لقد أشارت الدراسات أنه عندما تتوافر مقومات التربية المكثفة بالمزارع السمكية يمكن أن تصل كثافة الأسماك تحت نظام التربية المختلطة للبلطى والمبروك إلى ٢٠٠٠٠ سمكة / هكتار .

مميزات التربية المختلطة :

١. نظام التربية المختلطة لأكثر من نوع من الأسماك فى حوض التربية يتيح الفرصة للاسغلال الأمثل للغذاء الطبيعى للحوض وذلك نظراً لاختلاف ما تفضله هذه الأنواع من الغذاء الطبيعى .
٢. لقجد أوضحت الدراسات فى هذا المجال أن هناك زيادة فى إنتاجية الأسماك وذلك عند إتباعه نظام التربية المختلطة وقد يرجع ذلك إلى عدة عوامل منها :



شكل (٩) الاستغلال الأمثل للغذاء الطبيعى تحت نظام التربية المختلطة أكثر من نوع من أسماك المزارع فى أحواض التربية

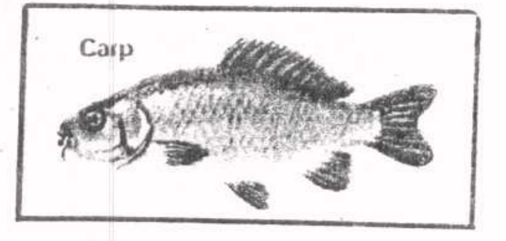
أن هنـاك بعض الأسـماك مثـل البلطـى تتغذى علـى الإخراجـات البرازيـة لأسماك أخـرى مثـل البمـروك العـادى كما أن وجـود بعض الأسـماك فـى نظـام التربيـة المختلطـة مثـل المـبروك الفضـى والـذى يتغـذى علـى الطحـالب الميكروسكوبية الكثيفة قد يحسن من التوازن البيولوجى للحفاظ على عدم نقص الأكسجين الذائب بمـاء الحـوض وخاصـة فـى سـاعات الليـل كمـا ان مـبروك الحشـائش فـى نظـام التربيـة المختلطـة يخلـص حـوض التربيـة مـن النباتـات والأعشاب المائية والتى عندما تكوتن كثيفة تعوق نمو الأسماك بصفة عامة .

عيـوب التربية المختلطة :

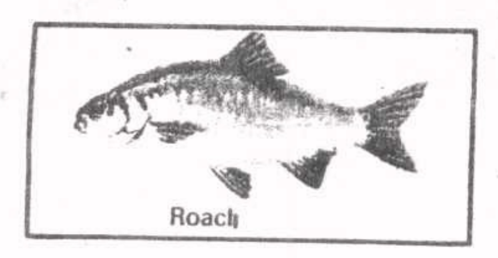
١. الصعوبة فى عملية فرز الأسماك نظراً لتعدد أنواعها واختلاف أحجامها .
٢. صعوبة اتباع نظام ثابت لرعاية الأسماك نظراً لاختلاف الأنواع فيما بينها
٣. معظم الأسماك المرباه باتباع هذا النظام لا تصل كلها فـى وقـت واحـد إلـى الحجم التسويقى نظراً لاختلاف أنواعها .

نماذج لبعض أنواع

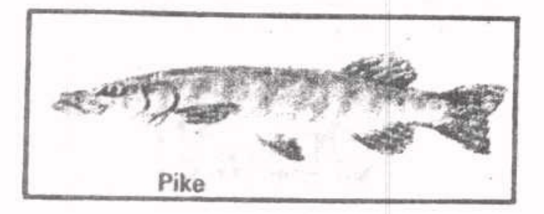
الأسماك



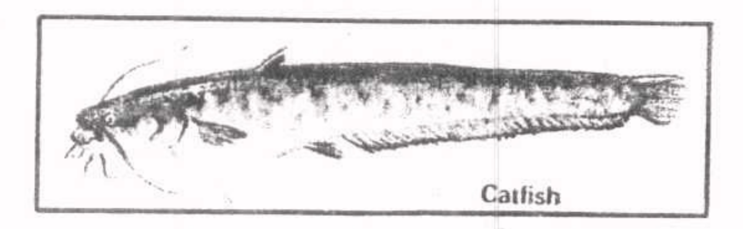
مبروك



صبوغة

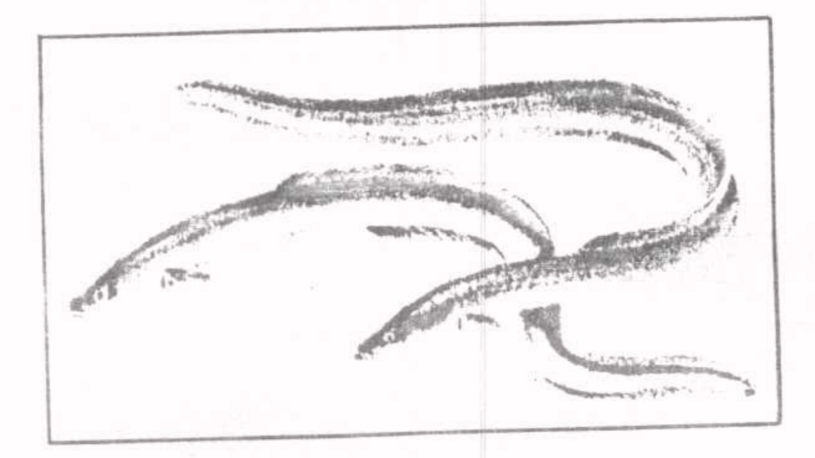


كراكى



قرموط

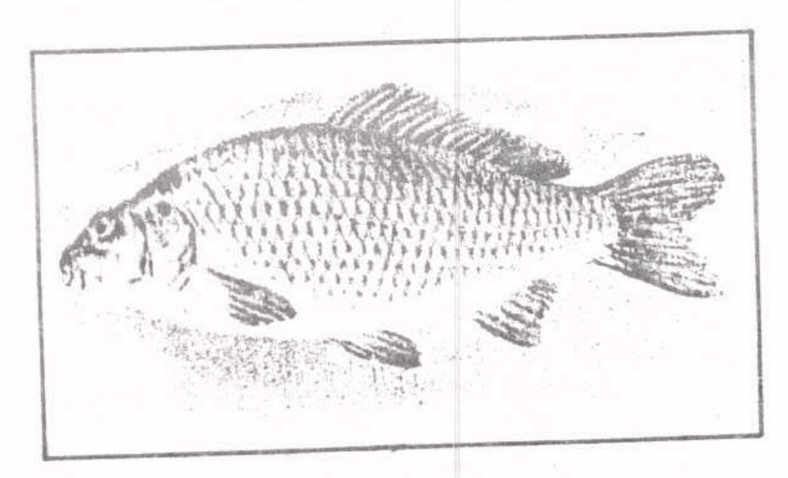
نماذج لأسماك نهرية



ثعبان السمك الأوربى

(European eel).

(Anguilla anguilla)

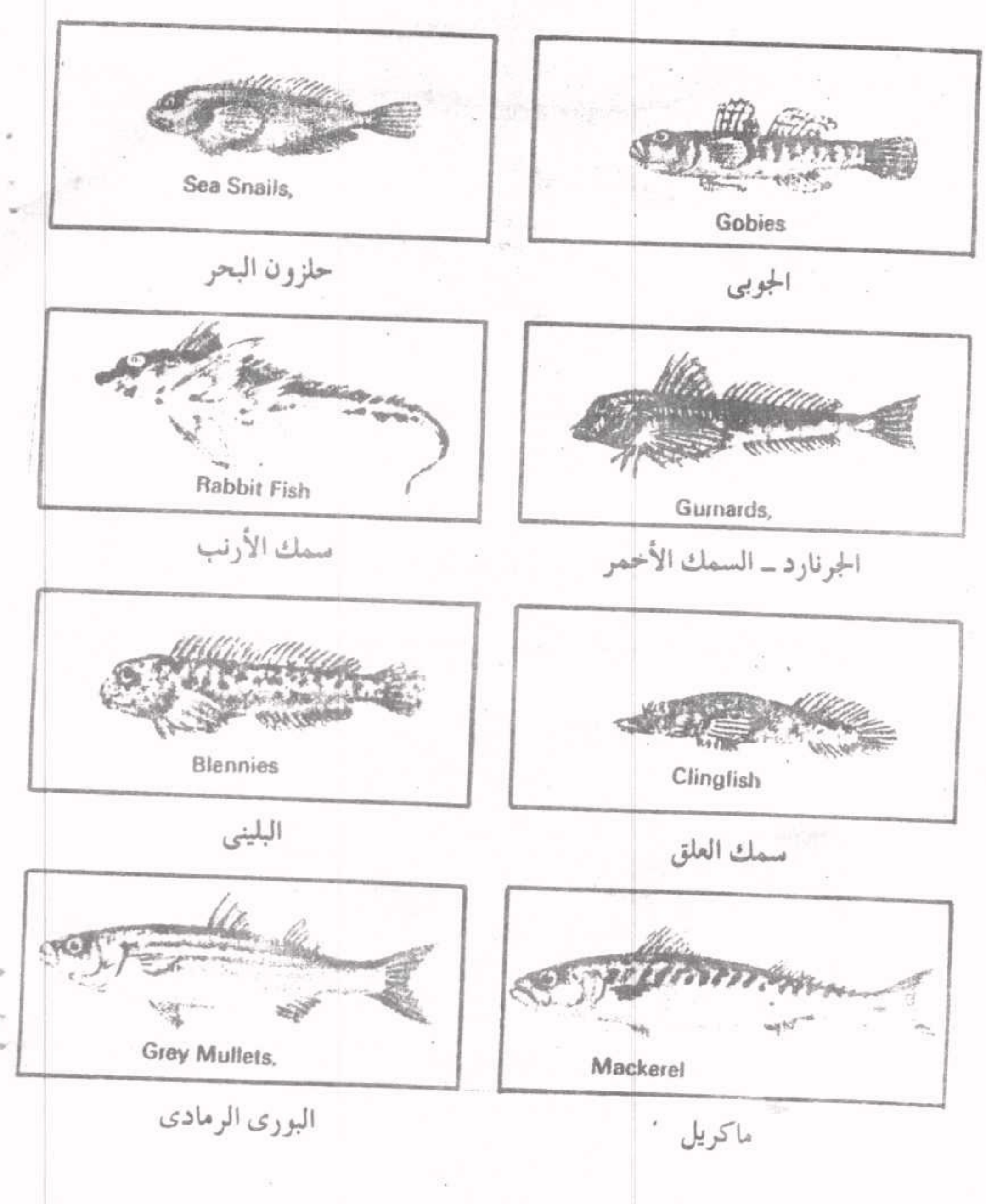


المبروك العادى

Common (mirror) carp

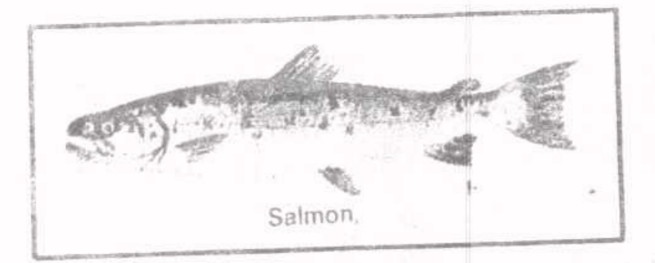
(Cyprinus carpio)

بعض نماذج لأسماك بحيرة السد العالى

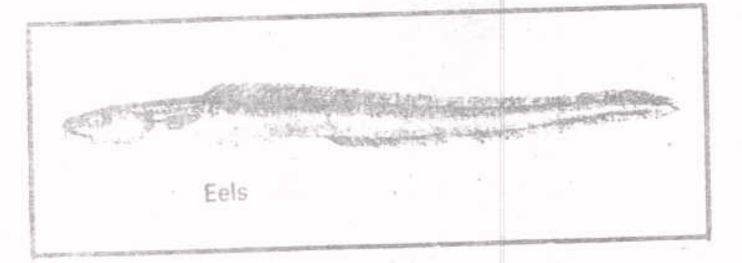


نـماذج مختلفة من الأسماك البحرية لإيضاح اختلافها فى الألوان والأشكال

(تكوين الجسم ـ تركيب الزعانف ـ موضع فتحة الفم) .

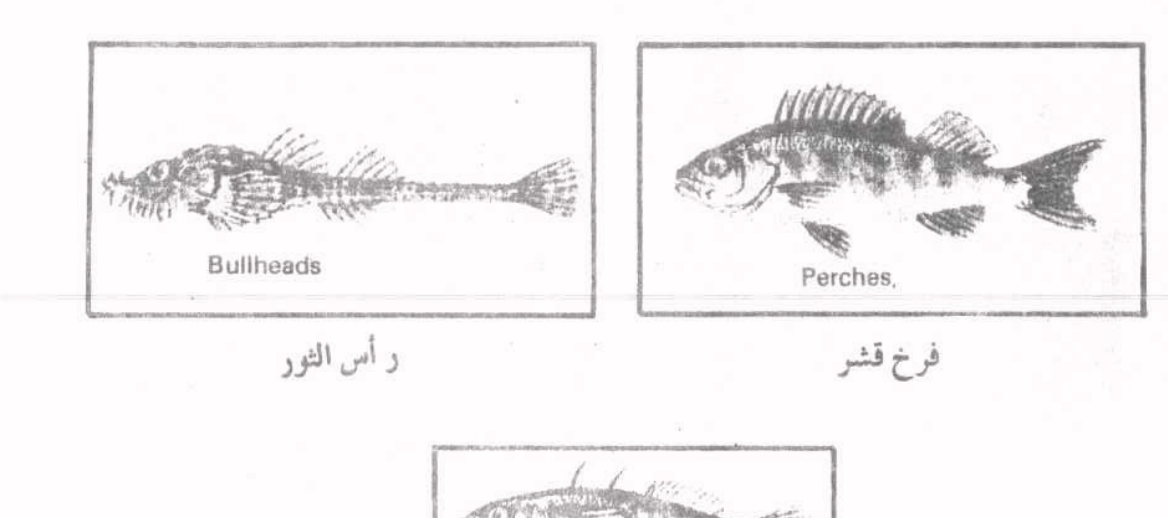


سالمون



حنشان

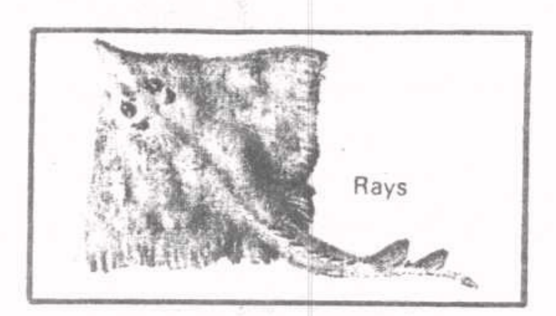
نماذج لأسماك بحرية نهرية .



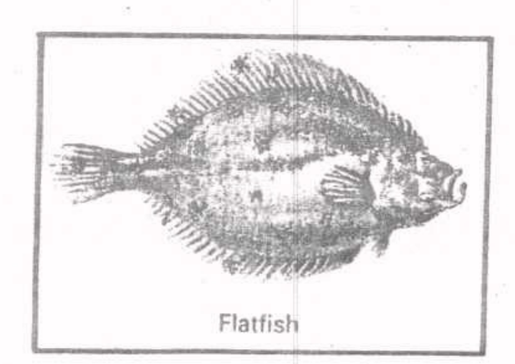
فرخ قشر

ر أس الثور

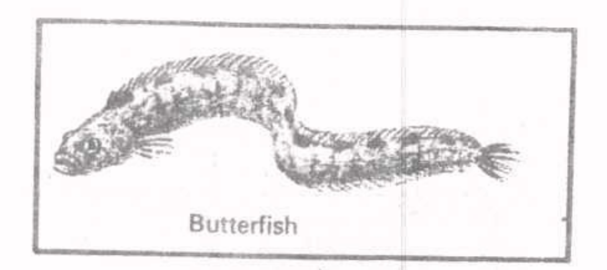
شوكية الظهر



الراى

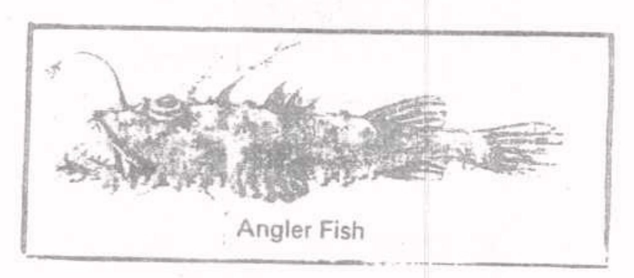


سمك مبطوط



Butterfish

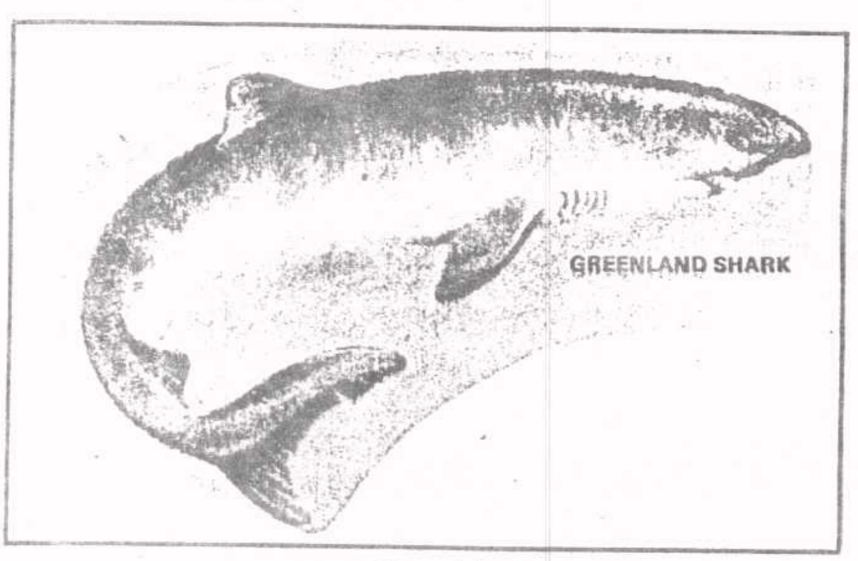
السمك الرخو



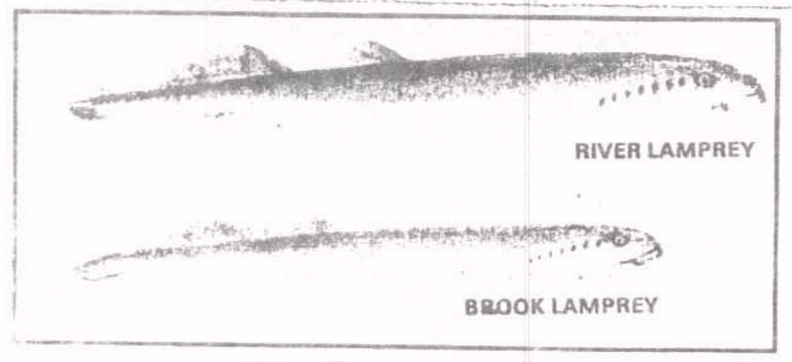
Angler Fish

أبو صنارة (الصياد)

نماذج مختلفة من الأسماك البحرية لإيضاح اختلافها فى الألوان والأشكال



قرش جرنيلاند



جلكى نهرى (Lampetra Bluviatilis) جلكى جداول (planeri)

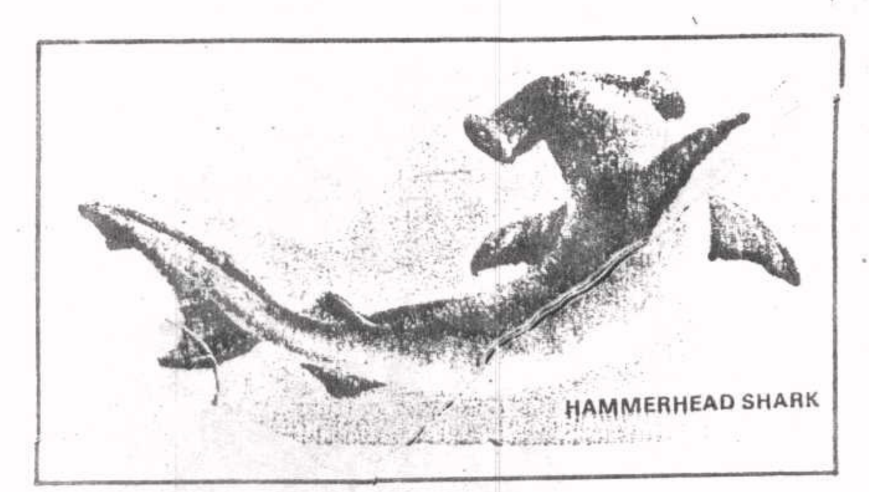


الويفر الصغير

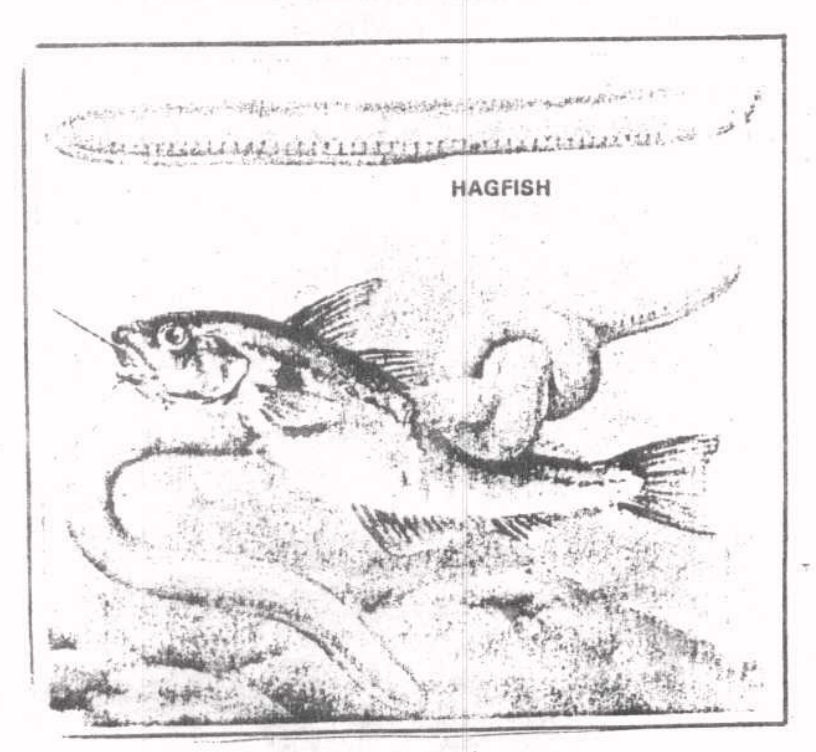
نماذج لأسماك خطرة

الراية الكهربية أم العيون

نماذج لأسماك خطرة

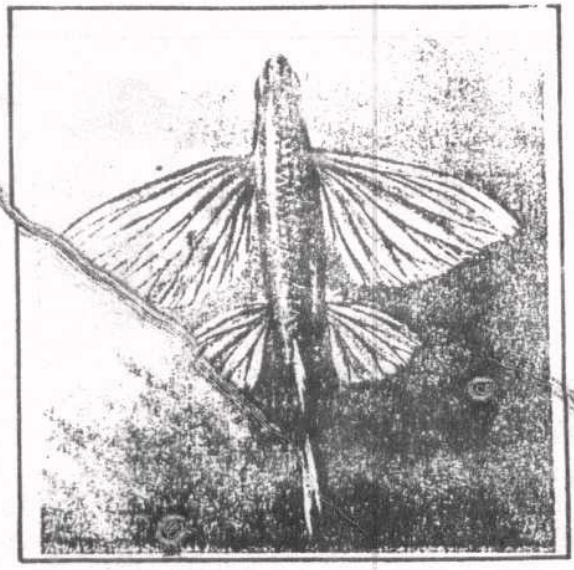


القرش رأس المطرقة



أسماك الجريث

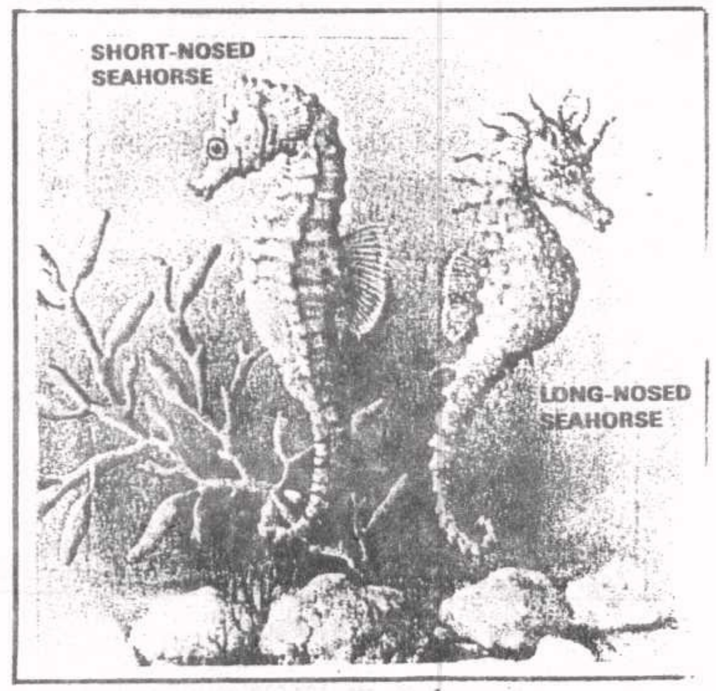
نماذج لأسماك خطرة



السمكة الطائرة

(Flying Fish)

(Exocoetus obtusirostris)



حصان البحر قصير الأنف (Hippocampus hippocampus)

وحصان البحر طويل الأنف (Hippocampus ramulosus)

نماذج لأسماك غريبة الشكل .

المراجع العربيــــة

١ ـ د. أحمد حسين القفل (١٩٦٧) : الأهميــة الاقتصاديـــة للحيوانــات ـ الأهميـة الاقتصاديـة للأسماك فــى مصـر ـ مطبعة العلوم ـ القاهرة .

٢ ـ د. عبد الرحمن الخولى (١٩٦٥) : مصايد البحر الأحمر ـ المؤسسة المصريـة العامـة للـثروة المائيـة ـ مطـابع الهلال بالقاهرة .

٣ ـ د. أنور عبد العليم (١٩٦١) الثروة المائية فى الجمهوريـة العربيـة المتحدة ووسائل تنميتها ـ دار المعـارف ـ القاهرة .

٤ ـ د. عبد العزيز موسى نور ، إجلال على عمر ، محمد فيصل عبد الكريم ، مصطفى أحمد (١٩٨٥) : أساسيات إنتاج الأسماك ـ مطبعة جامعة الأسكندرية .

٥ ـ د. عز الدين فراج (١٩٨٥) : تربية الحيوان الزراعى ـ تربية الأسماك طبيعياً وصناعياً ـ مكتبة النهضة المصرية ـ القاهرة .

٦ ـ الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء : إحصاءات الإنتاج السمكى فى ج.م.ع. القاهرة ١٩٩١ م .

٧ ـ أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا (١٩٨٦) : الثروة السمكية بمحافظة الشرقية ، (١٩٩٠) تاريخ الحركة العلميـة فى مصر الحديثة ـ أولاً : العلوم الأساسية ، علم الحيوان .

المراجع الأجنبية

1 - Boyd, C.E. (1976) :

Fertilizing farm fish ponds . Highlights Agric . Res. 23 (2) p.

1 - Boyd, C.E. (1976) :

Water chemistry and plankton in unfertilized ponds in pastures and in woods . Trans . Am. Fish . Soc. 105 (5) .

3 - Brown , E.E. (1977) :

World fish farming : Cultivation and economics . AVI . Publishing Co. Westport , Conn .

4 - Kafuku , T. and Ikenoute , H (1983) :

Modern , methods of Aquaculture in Japan . Elsevier Scientific publishing company . Amsterdam - Oxford - New York .

5 - Hulta . G. and Rothbard , S. (1979) :

Cold storage of carp semen for short periods . Aquaculture , 16 : 267 - 269 .

أبحاث حديثة فى مجال تربية وإنتاج الأسماك

بعض الخصائص الانتاجية لأسماك البلطى النيلى فى أحواض الاستزراع المختلطة المصرية

****

دكتور / سنى الدين محمد صادق و الأستاذ الدكتور / محمد الفاتح حماد

****

كانت معدلات النمو فى الوزن والطول ومعدلات الاعاشة والمحصول الكلى لأسماك البلطى النيلى المستزرعة فى أحواض مختلطة مع البورى والطوباره والمبروك هى الخصائص الانتاجية التى درس تأثير مساحة الحوض ودرجة ملوحة الماء والموسم عليها .

وقد أجريت هذه الدراسة فى مزرعة سمكية بمنطقة الخاشعه ـ محافظة كفر الشيخ (شمال مصر) فى خلال الفترة من ١ / ٩ / ١٩٨٦ وحتى ٥ / ٩ / ١٩٨٧ ولمدة ٣٧٠ يوم مستخدماً ثلاث أحواض تربية مختلفة المساحة حيث كانت ٦ ، ٨ ، ١٢ فدان للحوض الأول والثانى والثالث على التوالى وقد تم تزويد الحوضين الأول والثانى بمياه شرب ذات ملوحة ٩ فى الألف بينما كانت ملوحة الحوض الثالث ٢ فى الألف (مياه عذبة) وقد تم توزيع أصبعيات الأسماك فى البداية بمعدل ٦٠٠٠ وحده للفدان بواقع ١٥٠٠ وحدة من كل نوع . وقد أظهرت النتائج الآتــى :

١. باستبعاد عامل الملوحة والوقت كانت متوسطات وزن الجسم فى نهاية التجربة أعلى معنوياً فى الحوض الثانى (٨ فدان) .
٢. كان متوسطات الجسم النهائى أعلى معنوياً فى الحوض الثالث يليها الحوض الثانى ثم الأول .
٣. كانت متوسطات وزن الجسم النهائى والنمو الكلى فى الوزن وطول الجسم النهائى والنمو الكلى فى الطول ٢٢٩,٨ ، ٢٣١,٤ جرام ، ٢٢٧,٤ ، ٢٢٩,١ جرام ، ٢٢٦,١ ، ٢٣٩,١ جرام ، ٢٠٤,٤ ، ٢١٨,٣ جرام على التوالى لكل من المياه الشرب والمياه العذبة .
٤. متوسطات النمو فى الوزن والطول كانت أعلى عندما وصلت درجة الحرارة فى الماء أعلى من ٢١ درجة م وحتى ٢٦ درجة م .

٥. كان المحصول النهائى الكلى للفدان الواحد على النحو التالى :
١٨٠,٩٣ كجم للحوض الأول ، ١٨٤,٧١ كجم للحوض الثانى .
١٧٩,٤٨ كجم للحوض الثالث بمعدلات إعاشة بلغت ٦٤ ، ٦٠ ، ٥٧ ٪ للأحواض الثلاثة على التوالى .
بينما أنتج الفدان الواحد فى المياه الشرب ١٨٣,٠٩ كجم وفى المياه العذبة ١٧٩,٤٨ كجم بمعدلات إعاشة ٦٢ ، ٥٧ ٪ على التوالى .

تأثير بعض المعادن الثقيلة على النمو والسلوك الكروموسومى لأسماك البلطى الأوريا

****

فوزى إبراهيم معجوز ، عبد الرحمن الجمل ، مسعد التلبانى ، محمد الفاتح حماد ، محمود فؤاد سالم

١ قسم الإنتاج الحيوانى ـ كلية الزراعة بكفر الشيخ ـ جامعة طنطا .
٢ المعمل المركزى لبحوث الثروة السمكية ـ مركز البحوث الزراعية .
٣ قسم رعاية الحيوان ـ كلية الطب البيطرى ـ جامعة أسكندرية .
٤ كلية الزراعة بطنطا ـ جامعة طنطا .
٥ معهد بحوث الإنتاج الحيوانى

أجريت تجربة استغرقت ٥٦ يوماً لدراسة تأثير مستويين تحت المميت من كل من الكادميوم (٢,٢ ، ١,١ ملليجرام/لتر) على النمو ، التركيب الكيماوى لجسم الأسماك والمتبقى فى الأنسجة المختلفة والسلوك الكروموسومى لأسماك البلطى الأوريا . استخدمت ١٥٠ سمكة بمتوسط وزن ابتدائى ١٥ جرام وقسمت الأسماك إلى ١٠ مجموعات متماثلة فى الوزن ووضعت فى أحواض زجاجية تحتوى على ٨٠ لتر من الماء وقد وزعت المعاملات والكنترول على المجموعات بحيث أن كل معاملة تكررت فى مجموعتين وأثناء التجربة غذيت الأسماك على عليقة تحتوى على ٢٨٪ بروتين خام وبمعدل ٣٪ من الوزن الحى يومياً .

أظهرت النتائج أن الكادميوم والنحاس سببا انخفاضاً معنوياً فى متوسط

الزيادة فى الوزن ومعدل النمو النوعى ونسبة الأسماك الحية فى أسماك البلطى الأوريا عند المستويات التى درست بالمقارنة بالكنترول ، وكانت نسبة التحول الغذائى وكفاءة استخدام البروتين أقل وأسوأ فى المجموعات التى تعرضت لكل من الكادميوم والنحاس عنها فى الكنترول .

سببا الكادميوم والنحاس انخفاضاً فى نسبة المادة الجافة والبروتين الخام فى جسم الأسماك . بينما زادت نسبة المستخلص الأثيرى والرماد . وكان المتبقى من الكادميوم أو النحاس فى المجموعات التى عوملت بأى من هذه المعادن أكبر منه فى الكنترول وازداد هذا المتبقى بزيادة مستوى المعدن الثقيل المختبر وكان أعلى رقم من المتبقى فى رأس الأسماك التى عوملت بالمستوى الأعلى من النحاس (٢مللجرام/لتر) .

كما أظهر الفحص الكروموسومى أن عدد الخلايا الشاذة كان أعلى فى المجموعات التى تعرضت للكادميوم والنحاس وكانت الأنواع الأكثر تكراراً من الإنحرافات أو الشذوذ الكروموسومى وهى معدل الخلايا المنقسمة ودليل الإنقسام الميتوزسى فى الأسماك المعاملة بالكادميوم والنحاس أقل معنوياً عن المعدل الموجود فى الكنترول .

<u>الأسماك :</u>

أ ـ العضلات :

كانت متوسطات التركيزات للمعادن الثقيلة تتراوح بين ٠,١٥٠ إلى ٠,٧٦٠ جزء فى المليون رصاص ، ٠,٠٢٨ إلى ٠,٠٤٧ جزء فى المليون زئبق ، ٠,٠٤٨ إلى ٠,٠٧٧ جزء فى المليون زرنيخ ، ٠,٤٢٨ إلى ٠,٧٨٧ جزء فى المليون كادميوم و ٠,٣٤٤ إلى .٦٢٧ جزء فى المليون إسترونشيوم

ب ـ الكبد :

كانت متوسطات التركيزات للمعادن الثقيلة تتراوح بين صفر إلى ٠,٦٣٤ جزء فى المليون رصاص ، ٠,٠١٢ إلى ٠,٠٨٨ جزء فى المليون زئبق ، ٠,٠٤١ إلى ٠,١٨٠ جزء فى المليون زرنيخ ، ٠,٣٨١ إلى ١,٠١١ جزء فى المليون كادميوم و ٠,٣٤٤ إلى ٠,٨٣٤ جزء فى المليون إسترونشيوم .

جـ ـ الكلى :

كانت متوسطات التركيزات تتراوح بين صفر إلى ٠,١٨٦ جزء فى المليون

رصاص ، ٠,٠٠٣ إلى ٠,٠٣٧ جزء فى المليون زنبق ، ٠,٠٠٦ إلى ٠,١٠٥ جزء فى المليون زرنيخ ، ٠,١٥٠ إلى ١,١٢٩ جزء فى المليون كادميوم و صفر إلى ٠,٤٦٤ جزء فى المليون إسترنشيوم .

د ـ البطاريخ :

كانت متوسطات التركيزات (٠,١٦٤ ، ٠,١٧٠ ، ٠,٠١٧ ، ٠,٣٢٢ ، ٠,٣٣٠ جزء فى المليون) لعناصر الرصاص ، الزنبق ، الزرنيخ ، الكادميوم ، الإسترونشيوم على التوالى .

نسب توزيع العناصر الثقيلة بالحد المسموح به صحياً للإنسان على حسب تقديرات منظمة الصحة العالمية :

(١) المياه :

كانت نسبة العينات التى تعدت تركيزات المعادن الثقيلة بها الحد المسموح به فى المياه ٨٣,٤٪ للرصاص ، ٥٠٪ للزنبق ، ١٢,٥٪ للزرنيخ ، ١٣,٩٪ للكادميوم .

(٢) الأسماك :

كانت نسبة العينات التى تعدت تركيزات المعادن الثقيلة بها الحد المسموح به فى الأسماك ٦,٩٤٪ للرصاص ، ٢٨,٧٪ للكادميوم ، بينما لم يتعد تركيز الزنبق والزرنيخ الحد المسموح به فى عينات الأسماك .

- المستخلص من هذه الدراسة أن نسبة ليست قليلة من أسماك بحيرة المنزلة يتركز بها بعض المعادن الثقيلة التى تؤدى إلى آثار سيئة على صحة الإنسان .
- ولذلك يلزم منع الصرف الغير معالج للمخلفات الصناعية خاصة ، والزراعية والصرف الصحى عامة إلى بحيرة المنزلة .
- إتباع الشروط الصحية فى معالجة هذه المخلفات أو التخلص منها بطرق مناسبة لا تؤثر فى صحة البيئة .

فهـرس

****